

廣 島 縣
青 年 學 校 農 業 教 科 書

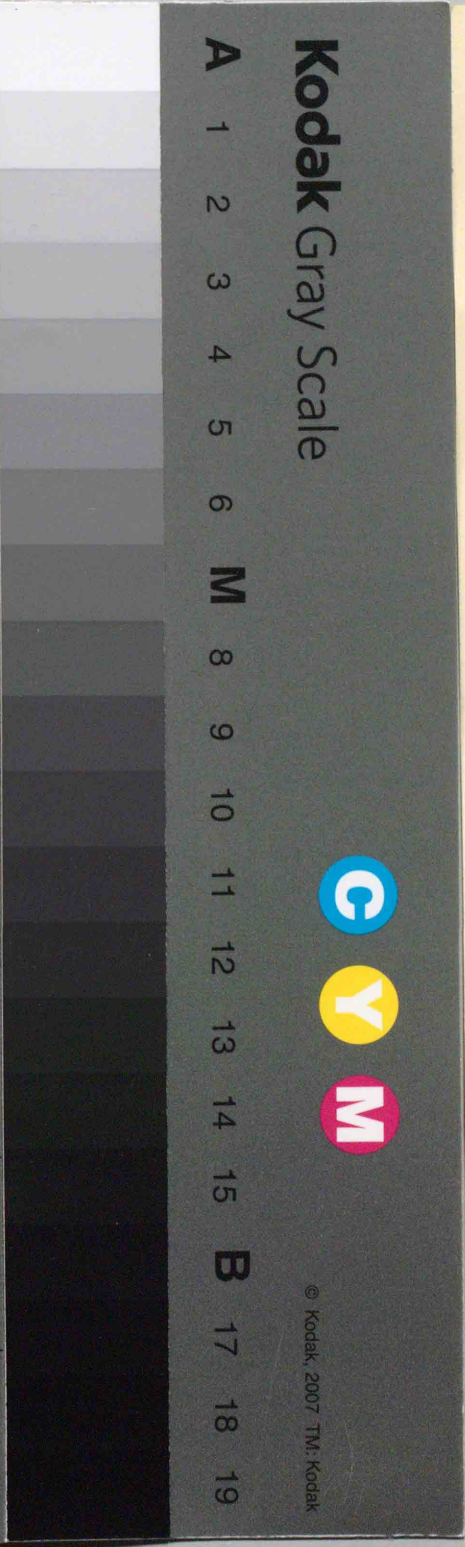
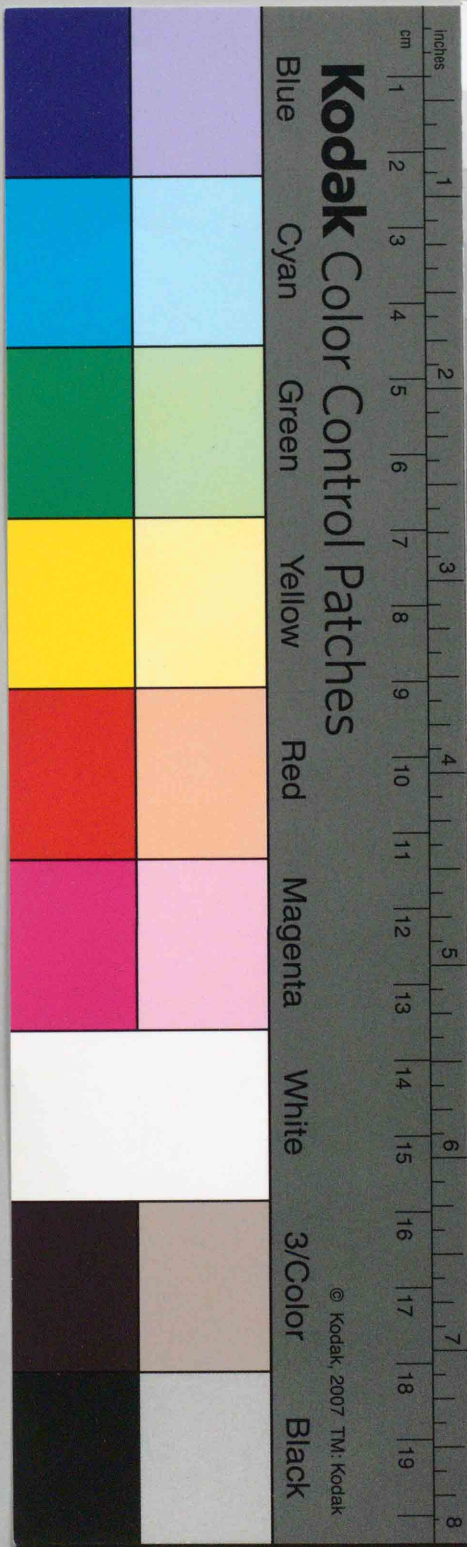
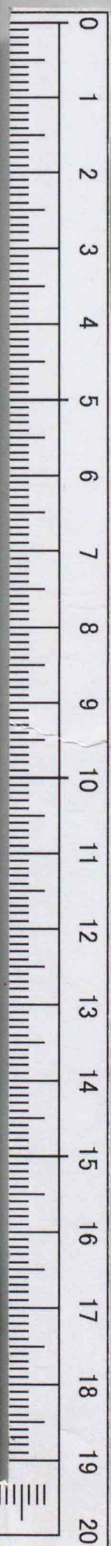


土 壤 肥 料 篇

廣 島
廣 文 館

375.9
H18
資料室

教科
44-
2000



43431

教科書文庫

4
610
44-1938
20000 18058



資料室
中央図書館

325-9
H108

教科書文庫

4

610

44-1938

2000018058

縣 島 廣

書科教業農校學年青



広島大学図書

2000018058



島 廣

館 文 廣

廣島縣
青年學校農業科教科書



農業科教科書



廣島
農業科教科書

凡例

- 一、本書は廣島縣青年學校用教科書として編纂したるものなり。
- 一、本書は土壤學及び肥料學に就いて研究せんとする者の指針として編纂したるものにして大體甲種農學校程度を標準とし最後に農藝化學に就いて其の概要を載せたり。
- 一、本書は青年學校に於いて一週二時間一學年三十週の教授に適合するやう編述したり。
- 一、諸子は須らく本書によりて土壤學肥料學等の大要を學び更に教師につき又實地に當りて漸次研究せられんことを望む。

凡例

廣島縣農業教科書

土壤肥料篇

目次

第一編	土壤學	一
緒言	一
第一章	土壤の由來	一
第一節	岩石の風化	一
第二節	風化物の動靜	六
第三節	土層	七
第二章	土壤の組成	八
第一節	土壤の理學的組成	九
第二節	土壤の化學的組成	一〇
第三章	土壤の物理的性質	一三
第一節	土壤の組織	一四

目次

目次

第二節	土壤の水に對する性質	一五
第三節	土壤の温熱	一八
第四節	土壤の空氣に對する性質	二〇
第四章	土壤の化學的性質	二二
第一節	土壤の吸收力	二二
第二節	土壤の反應	二三
第五章	土壤中の微生物	二六
第一節	土壤中微生物	二六
第二節	土壤中微生物の作用	二六
第六章	土壤の肥瘠	三〇
第七章	土壤の分類及び其の特性	三三
第八章	土地改良	三六
第一節	施肥及び耕鋤	三六
第二節	灌溉	三七
第三節	排水	三九

第二編 肥料學

第四節	客土及び燒土	四〇
第五節	耕地整理	四四
第一章	植物の榮養	四五
第一節	植物の組成	四五
第二節	各種榮養元素の生理的機能	五三
第二章	肥料の分類	五五
第三章	人糞尿	五八
第一節	人糞尿の組成及び産額	五八
第二節	人糞尿の取扱法	五九
第三節	人糞尿の効用及び施用法	六〇
第四章	厩肥及び堆肥	六三
第一節	厩肥の組成及び産額	六三
第二節	厩肥の取扱法	六四

第三節	堆肥	六
第五章	綠肥	七
第六章	油粕及び米糠	七
第一節	油粕	七
第二節	米糠	七
第七章	鳥糞及び蠶糞	七
第八章	魚肥及び骨粉	七
第一節	魚肥	七
第二節	骨粉	七
第九章	血粉タンケージ及び蹄角粉	八
第十章	硫酸アンモニヤ及び智利硝石	八
第一節	硫酸アンモニヤ	八
第二節	智利硝石	八
第十一章	空中窒素を利用せる肥料	八
第一節	硝酸石灰	八

第二節	石灰窒素	六
第十二章	過磷酸石灰重過磷酸石灰沈澱磷酸石灰ト	六
第一節	マス燐肥燐酸アルミナ	六
第二節	過磷酸石灰及び重過磷酸石灰	六
第三節	トーマス燐肥沈澱磷酸石灰燐酸アルミナ	六
第十三章	草木灰	七
第十四章	加里鹽類	七
第十五章	合成肥料	七
第十六章	石灰	七
第十七章	刺戟肥料	七
第十八章	肥料成分の形態	七
第一節	窒素の形態	七
第二節	燐酸の形態	七
第三節	加里の形態	七
第十九章	肥料の反應	七

第二十章	肥料の混合	一〇五
第二十一章	施肥の注意	一〇七
第二十二章	肥料の配合	一一一
第二十三章	肥料試験	一一三
第二十四章	肥價廉否計算法	一一五
第三編 農藝化學		
第一章	總論	一二七
第二章	農藝化學實驗法	一二九
第一節	主要基礎反應	一三〇
第二節	土壤實驗	一三七
第三節	肥料實驗	一三九
第四節	水質實驗	一四三
主要元素及び原子量表		一四〇
肥料平均成分表		一四一



廣島縣農業教科書

土壤肥料篇

廣島縣教育會 共編
廣島縣青年教育研究會

第一編 土壤學

緒言

土壤とは地球の表層に位する膨軟なる物質にして植物の生育に適するところなり。即ち土壤は植物を支持して之に水分と養分とを供給す。

第一章 土壤の由來

第一節 岩石の風化

第一編 土壤學 第一章 土壤の由來

土壤は岩石より風化せるものなり。凡そ岩石は一見甚だ堅牢なるが如きも、風雨に打たれ寒暑に逢ふて、久しき歳月を経過するときは、其の間漸次崩潰して遂に土壤となる。之を岩石の風化と稱す。岩石を風化する作因の主なるもの次の如し。

一、温度の變化

凡そ温度の變化は、岩石を組成する礦物を膨脹又は收縮せしむるものにして、其の膨脹するの度は礦物の種類によりて等しからず。而して、多くの岩石は數種の礦物より組成せらるゝが故に、温度の變化に伴ふて岩石の脹縮する有様は各部異なる。されば温度の變化頻繁にして脹縮交々至るときは、各礦物の相接觸せる部分に裂目を生じ、岩石はために凝集の鈞合を失ふて破壊するに至るべし。

而して、一旦岩石に割目を生ずるや、空氣、水等茲に侵入して、以て岩石の分解を促進すること大なり。特に冬季割目内に水氷結するときは容積膨大するがために、其の壓力によりて岩石の破碎せら

風化作用は大別して
1. 崩潰作用
 (機械的變化)
2. 分解作用
 (化學的變化)

水の氷結する際には約1-11だけ容積を増すものとす
機械的作用は猛烈なるも一時的なり、化學的作用は徐々なるも間斷なし、而して以上兩種の作用は共同して岩石を崩潰すること大なり

るゝこと著しきものとす。

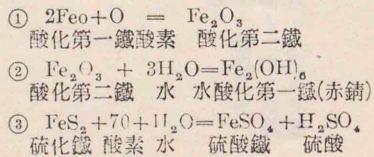
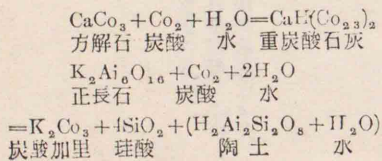
二、大氣

大氣が岩石を風化する作用は、機械的及び化學的なり。風の脆弱なる岩石を崩潰するは即ち機械的にして、大氣中の酸素及び炭酸が岩石に及ぼす分解作用は化學的なり。

(イ) 酸素の作用 岩石の表面及び割目に赤錆を生じて、岩石の組織漸次弛み、遂に崩潰するに至るは、岩石中の酸化第一鐵が酸化せられて酸化第二鐵となり、更に水を探りて水酸化第二鐵となるに由るなり。

又酸素は、種々の岩石に含まるゝ硫化鐵を酸化して、硫酸鐵と硫酸とを生じ、其の硫酸は更に岩石の諸成分を溶解す。

(ロ) 炭酸の作用 空氣中の炭酸は水と相俟ちて、岩石中の諸成分特に炭酸鹽に働きて可溶性物質を生じ、水のために洗ひ流さるゝものなり。方解石が炭酸を含む水によりて、可溶性鹽類に變ぜらるゝは其の一例なり。



又炭酸を含む水の分解作用中、特に注目すべきものは、正長石の如き珪酸鹽類に及ぼす作用なり。即ち炭酸及び水の正長石に働くや、後者は分解せられて炭酸加里、珪酸及び陶土を生ずるものなり。而して、陶土の不純なるものは即ち粘土にして、土壤の主成分中、最も重要なものの一なり。

右に例示せる外、種々の長石、雲母、輝石、角閃石等は皆珪酸鹽類に屬するものにして、此等も亦炭酸水の作用を受くれば、ほど前記の正長石と同様の變化を惹き起すものなり。實に岩石を組成する礦物の主要なるものは珪酸鹽類より成るが故に、炭酸の珪酸鹽類に及ぼす作用は、岩石の風化上最も重要なものとす。

三、水

水は結水の破壊、流水の磨滅、侵蝕等の機械的打撃によりて岩石を崩潰するのみならず、或は岩石中の可溶性物質を溶解し、或は無水化合物を含水化合物に變ずるなど、種々の方面より岩石の安定を破り、以て之が分解を促進すること甚だ著しきものなり。而して前に記せる酸素及び炭酸の分解作用の如きも、水と相俟ち

て其の作用を違うするものなること、既に述べたるが如し。

四、生物

前述の諸作用によりて、岩石の崩潰せるものは有機物を含むせざるが故に、植物の生育に必要な無機養分は、假令充分之を含むとするも、窒素の缺乏するがために、未だ高等植物を發育せしむるに適せざるものなり。されば地衣、蘚苔の如く、雨露中の窒素化合物に満足するところの下等植物のみ、僅に茲に生育を営むべし。然れども、一旦此等生物の生育するや、炭酸及び有機酸を分泌して接觸せる礦物を溶解し、空氣、水等の諸作用と相俟ちて、岩石を崩潰すること極めて著しきものなり。而して、新植物は枯死せる植物の上に生じ、幾度も世代を重ねるときは、岩石の崩潰大いに進みて、遂に細微の粒子を生ずると共に、枯死せる植物の集積によりて、有機物腐植質の量亦漸く増加し、遂に高等植物の生育に適するに至る。農林上眞の土壤と稱するものは、茲に至りて始めて成立するものなり。

蚯蚓・蟻等の如き動物も土中に棲息して土壤の風化に關係す

火山の爆發力も又岩石を破碎する力強きものなり

第二節 風化物の動靜

岩石風化の結果として生ずるものには、不溶性の物質と可溶性の物質とあり。可溶性風化物は概ね水に溶けて流去するを常とし、不溶性風化物は其の原位置に止まりて母岩の上に堆積するか、又は水風等の動力により他處に運搬せられて堆積するものなり。母岩の上に存するは即ち殘積土(原生土)にして、他處に運搬せられて堆積せるは即ち運積土なりとす。

一、殘積土 は、其の土壤の下層に位する岩石に由來するものなるをもつて、この種の土壤は其の成分一般に下層の岩石と同質にして、其の中を含める礫は多少角を有し、下層に至るに従つて其の大きさと數量とを増すを常とす。

二、運積土 風の力による運積土を風積土といひ、水の力による運積土を沖積土といふ。

我が國に於ける運積土は概ね沖積土にして、河海の近傍に多く之を見る。この種の土壤は、下層に位する岩石とは其の成分を異にするは勿論、其の中に含まるゝ礫は多くは角を失へり。且つ此等は、諸方の高地より集來せる土砂の混合せるものなるが故に、諸種の成分を含有し生産力高きを常とす。

火山より噴出せる灰の堆積せるものにして所謂火山灰土を形成せるもの我が國に乏しからず。

第三節 土層

土壤は通常表土・心土の二層よりなる。表土は土壤の最上層をいひ、多くは腐植を含み暗黒色を呈し、明かに下層土と區別することを得。心土とは表土の直下にある土層にして、色淡く其の質堅し。通常農具によりて耕鋤せらるゝ上層土を作土といふ。作土は表土と一致することあれども、或は表土の一

廣島縣の地質は花崗岩地最も多く、石英斑岩地之に次ぎ、秩父古生層の如きは備後の東北及び安藝の西端に於て稍々廣潤の地盤を構成せるに過ぎず、其他は玄武岩・第三紀層・第四紀層と共に花崗岩若くは石英斑岩地帯内に介在す

母岩の種類に依り花崗岩土、安山岩土等と呼ぶことあり

部に止まることあり。

心土は作物に直接關係なけれども、これが適否は表土の排水通氣に影響し、表土の價値を左右すること少からず。

凡そ植物根は、作土の部分に於て盛んに發育するが故に、作土深ければ植物の發育又從つて良好なるを常とす。されば作土淺くして心土良質なるときは、後者を耕して作土に加ふるを可とす。但し一時に深耕するは忌むべきことにして、深耕を行ふには晩秋に於てし寒氣に曝すべし。且つ此の際適宜石灰を加ふれば、心土に存する亞酸化物、硫酸化物等の有害物を無害ならしめ、粘土其他の膠狀物、ゾル(SOL)の状態にあるものをゲル(GEL)の状態に變ぜしめて土壤の組織を改良することを得べし。

第二章 土壤の組成

第一節 土壤の理學的組成

土壤の理學的組成 土壤は均質のものにあらずして、大きを異にする種々の粒子より成るものなり。これを土壤の理學的成分といひ、其の大きさによりて次の如く分類せらる。

礫 直徑二耗以上の粒子

砂分 直徑〇・〇一耗以上二耗に至るまでの粒子

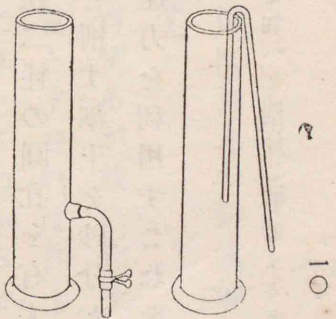
埴分 直徑〇・〇一耗以下の粒子

土壤の機械的分析法 礫、砂分及び埴分等を分別することを土壤の機械的分析といふ。礫を分別するには、直徑二耗の圓孔を有する篩を用ひ、礫を去りたる残りの部分を細土と稱す。細土を砂分と埴分に分つには、通常靜水の浮力或は流水の速力を利用す。これを淘汰法といふ。

キユーン氏淘汰法とは、一定量の細土を淘汰器に採り、水を加へて攪拌し、靜置するこ

ゾル變じてゲルとなれば土壤の粘質減ず。ゾルとは膠質物の溶液をいひ、其の凝固せるものをゲルといふ。

と五分間にして濁水を嘴管より流出せしむ。かくて數回反復すれば流出水は全く透明となるべし。この際濁水となりて流出したるものは埴分にして、器底には砂分のみ残留すべし。故に器底の砂分を集めて乾燥秤量するときは元の細土中に存在せし砂分の目方を知ることを得べし。



第一圖
キユーン氏洩汁器

第二節 土壤の化學的組成

土壤の化學的組成 土壤は地氣水分及び固形分より成る。今土壤をよく乾かして少しも水分を含まざる固形分となし、これを秤量しルツボに入れて燃焼し、再び秤量するときは、前後に著しく重量の差を生ず。これ土壤中の有機分の發散に基くものにして、残留せるものは、みなこれ無機分なり。これによりて土壤の固形分は無機分と有機分とより成るを知るべし。

土壤中に於ける無機分の生成は、岩石の分解による外、一部少量

地氣は大氣と連絡し其の組成に於ては大差なき筈なり、然し實地に於ては酸素少く炭酸瓦斯多し、又深層には水蒸氣多し

は有機物の分解によりて生じ、更にまた肥料として無機鹽類の供給によりて増加す。有機分の生成もまた、動植物の遺骸自然に加はりて腐朽せるもの外、人が肥料として加ふることによりて増加す。次に土壤中の無機有機兩成分につき説明せん。

一、無機成分

土壤の無機成分は主として岩石に由來す。而して土壤中に存する重要な無機成分を、酸と鹽基とに分ちて示せば次の如し。

無機成分

酸 = 硅酸(SiO_2)・磷酸(P_2O_5)・硫酸(SO_3)・炭酸(CO_2)・鹽酸(Cl_2)・硝酸(NO_2)等
鹽基 = 加里(K_2O)・苦土(MgO)・石灰(CaO)・曹達(Na_2O)・酸化鐵(FeO)
酸化滿俺(Mn_2O_3)・礬土(Al_2O_3)・アンモニア(NH_3)等

此等の酸及び鹽基は何れも單獨に存することなく、種々化合して鹽類となりて存在す。

基骨成分 硅酸は土壤中最も多き成分にして、砂として單獨に

本邦土壤の無機成分平均含量(%)	硅酸	磷酸	加里	曹達	苦土	石灰	酸化滿俺	亞酸化鐵	酸化鐵	礬土	鹽酸
	一三・六	七・五	三・五	〇・七	〇・三	〇・二	〇・二	〇・三	〇・三	〇・二	〇・三

存在し、又礬土と化合しては粘土として存在す。此の硅酸礬土を基骨成分といひ、直接植物榮養とならざるも、土壤中の大部分を占め、植物根を支持し、土壤の理學的性質を支配する重要な成分なり。

植物養分 窒素、磷酸、加里、石灰、苦土、硫酸、鐵等は、直接に植物榮養となる。之を植物養分といふ。土壤中に存する養分中には、土中の水に溶けて直ちに植物根に吸収せらるゝ可給態養分、及び漸次化學的變化を受けて後吸収せらるゝ不可給態養分とあり。可給態養分の多少は、實に土壤肥瘠の由つて分るゝところにして、不可給態養分は種々の作用によりて、漸次可給態養分に變ずるものなれば、成るべく可給態養分を多く生ぜしむるやう努むること肝要なり。

二、有機成分 土壤中有機成分の主なるものは腐植なり。腐植とは動植物の遺體の半ば腐朽したるものにして、通常暗赤色を呈し、膨軟なる物質なり。その充分に分解せらるれば、遂には炭酸・水・アンモニヤ及び灰分の如き無機分に變ず。

腐植の効用

腐植は土壤中に於ける窒素分の主なる給源なり。その適量に存するときは、概ね次の如き効用あり。

- (イ) 分解して植物養料となる。
- (ロ) 水分及び肥料成分の貯藏供給所となる。
- (ハ) 土性を改良す。即ち粘土地は之を軟げ、砂土地は之を堅む。
- (ニ) 黒地なる故、陽熱を吸収すること多くして、土温を高む。
- (ホ) 不溶性無機成分の分解を促す。

腐植の害

腐植はかくの如く其の効大なれども、過量に土壤中に存すれば、土壤濕潤に過ぎて空氣の流通を妨げ、土温を低くし、且つ酸性腐植を生じて植物の生育を害することあり。かの泥炭地の如きは、その好例なり。かゝる土地には排水を行ひ、石灰を施して酸を中和せざるべからず。

第三章 土壤の物理的性質

第一節 土壤の組織

土壤の組織とは、土壤を構成する粒子結合の状態をいふ。砂土礫土の如く粗なる粒子の結合によりて成るを粗土といひ、埴土の如く微細なる粒子の結合によりて成るを密土といふ。粗土は氣水の透通可なれども保水力に乏しく、肥料成分に對する吸收力弱し。密土は水分、肥料分を保蓄する性に富めども、空氣の流通惡しく、肥料並に土壤成分の分解遲緩なり。密土には單粒組織とて、微細なる個々の土粒が相接觸して土壤を形成するものと、團粒組織とて微細なる土粒の結合して成れる、大小種々の土粒團が相接觸して蓄積するものとあり。團粒組織の土壤は單粒組織の土壤に比し氣水の透通よく、作物の生育に適す。密土は肥料を施してしばし耕鋤を行ふときは、漸次團粒組織を形成せしむることを得。蚯蚓の如き土中に生活する動物もまた團粒組織の生成を助ぐ。

第二節 土壤の水に對する性質

土壤の水に對する關係は、大別して二種となすことを得べし。其の一は水の土壤に加はることにして、其の二は土壤より水の減ずることなり。この兩種の關係を細別すれば次の如し。

甲、水の土壤に加はる原因

(イ) 土壤に達せる水を保有して、之が下層に滲透するを防ぐこと(保水力)

(ロ) 下層の水を吸ひ上ぐること(毛管引力)

(ハ) 大氣中の濕氣を吸著すること(吸濕力)

乙、水の土壤より減ずる原因

(ニ) 水の下層に滲透すること(滲水性)

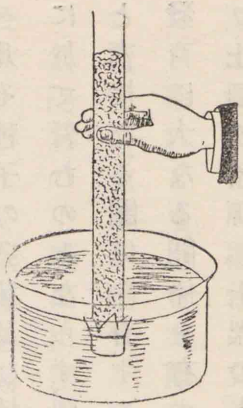
(ホ) 土壤面より水の蒸發すること(蒸發性)

以上の各性質につき順次にこれを述べん。

一、保水力 雨雪其他灌溉等によりて、土壤が得たる水量は、一部は蒸發し一部は傾斜の方向に表面を流れ去れども、その餘は地中に滲透す。この中地中に滲下し去るものと、土壤の上層に保留せらるゝものとあり。土壤が水を保留する力を保水力といひ、この力によりて保留する水量を容水量といふ。

保水力の強弱は、土壤の種類によりて異なる。即ち腐植土最も強く、埴土之に次ぎ、砂土最も弱し。而して、これが土壤の生産力に及ぼす影響は著大なるものにして、強弱何れに過ぐるも植物の生育によりしからず。

二、毛管力 直径五分を下らざる一端開通せる細管に、乾ける土壤を盛りて其の一端を布にて包み、下端を水中に直立せしむるときは、水は次第に上昇して土壤を濕すを見るべし。これ土壤の毛管力に基くものにして、土壤はこの力によりて絶えず下層の地下水を少しづゝ上昇せしむるものなり。土壤の毛管力は所要の水分を



植物根に供給する効用あるのみならず、一旦下層に流れ去りたる養分の幾分かを再び利用し得る効あり。毛管力は土壤の種類によりて異り、即ち埴土は最大に、腐植土之に次ぎ、砂土と石灰

土とは最少なり。

三、吸濕力 土壤は其の粒子の表面に、大氣中の濕氣を吸著せしむる力を有す。之を土壤の吸濕力と稱し、此の力によりて保たるゝ膜水を吸著水といふ。されど其の力は微細にして、植物の生育に殆ど影響を與ふるに足らず。

四、透水力 土壤が上層より受けたる水は、一部保水力によりて土壤に保留せらるれども、其の他は下層に透下す。この性質を土壤の透水力といふ。土壤の透水力は砂土に大にして埴土に小なり。又下層土の性質、地下水の高低等によりて異り、透水不良なれば、作物

第二圖
毛管力の檢定

の生育を害すること多く、之が防除法としては排水法を施行するにあり。

五、蒸發力

土壤は其の表面より水を蒸發する性あり。而して其の水量は、空氣の濕度、溫度、風の有無、強弱、土壤の色及び被覆物の有無等によりて異なるものなり。蒸發は土中水分の減少を來すがために、夏季には麥稈、刈草の類をもつて土壤面を掩ひ、以て蒸發力を減少するは、作物管理上甚だ大切なることとす。

第三節 土壤の溫熱

凡そ種子の發芽及び植物根の生理的機能は、溫度の或る限界内に於て營むのみならず、肥料の分解、土壤成分、風化等の如き皆溫度と密接なる關係を有するが故に、土溫の高低は直接間接に植物の發育に大なる關係を有するものなり。

土溫の給源 土溫の本源は主として太陽熱にあり。地心熱及び

土溫の効用

溫床に於て有機物の分解による化學熱、又稀に溫泉等を利用することあれども、之を太陽熱に比すれば極めて微弱なり。従つて土溫の高低は、土壤が陽光を受くる難易によるものなり。

太陽熱の土壤面に達するや、其の一部は反射せられ、他は土壤に吸收せられて土溫を高む。されど又諸種の事情が土溫に影響を及ぼすものにして、其の主なるものは次の如し。

(イ) 土壤面の太陽に對する關係 太陽より輻射する熱線と土壤面とのなす角度が、直角に近きほど、土壤を熱する力大なり。土壤の傾斜の方位が土溫に影響するは此の理による。

(ロ) 土壤の色 土壤の色は、黒きものほど太陽熱を吸收すること大にして、従つて土溫を高むること大なり。雪多き地方にて積雪上に煤若くは炭末等を撒布し、雪の融解を促すは、此の理を應用したるものなり。

(ハ) 土壤の水濕 乾土は濕土に比して、溫度の吸收放散共に速かな

り。これ水の比熱大なるがためなり。
 (二) 土壤の組織 土壤が粗なる粒子より成るときは、密なる粒子より成るものよりも、温熱の吸収放散共に速かなり。
 (ホ) 被覆物の有害 落葉藁稈堆肥等にて掩はるゝ土壤及び有毛地は、裸地に比して寒候には暖く、暖候には冷かなるを常とす。

第四節 土壤の空氣に對する性質

土壤中に空氣を缺くときは、植物は充分なる生育を遂ぐることは、能はず。土壤の有する空氣の量を容氣量といふ。容氣量は土壤粒子の大小、粗密及び其の含有量に關する諸種の土壤中、容氣量最も大なるは砂土にして、腐植土之に次ぎ、埴土最も小なり。土壤の容氣量は之を分ちて、最大容氣量、最小容氣量の二種に區別することを得べし。前者は風乾の状態に於ける土壤の空氣容量なり。後者は凡そ土壤は、充分に水を含める場合にても、尙ほ多少の空氣を入

るべき間隙を有するものなり。これ耕種上肝要のことにして、若し之れなかりせば、霖雨の際の如き、又灌漑をなせる場合の如き、忽ち土中に空氣の缺乏を來し、植物の發育を害せんこと明かなり。故に土壤の最小容氣量は土壤の價値に關すること少からず。

第四章 土壤の化學的性質

第一節 土壤の吸收力

土壤は溶液中より諸種の植物養分を吸收し、之を保蓄する性質あり。之を土壤の吸收力といふ。土壤に此の性質あるは、施肥上甚だ都合よきことにて、若しこれ無きときは、土壤に與へたる肥料中の養分は、降雨若くは灌漑等のために忽ち流亡すべし。土壤に吸收せられたる養分も、絶対に不可溶性に變ずるものにあらざるが故に、炭酸酸素、植物根の分泌する液汁及び肥料等の作用を受けて、次第に

植物の用に供せらる。

吸収作用 吸収作用は土壤分子の化學的作用に基く。即ち溶液中の可溶性物質は土壤の或る物質と化合し、一旦不溶性に變じて土壤に固定せらるゝなり。又幾部は土壤膠質物の表面に單に理學的に他の物質が吸著せらる。

凡そ鹽基類は一般によく土壤に吸収せらるれども、酸類は磷酸を除く外、概ね吸収せられざるものなり。即ち主なる肥料成分中、磷酸と加里とは、よく吸収せらるれども、窒素はただアンモニヤの形に於てのみ吸収せられ、硝酸の形にては吸収せらるゝこと甚だ微弱なり。これ施肥上大いに注意を要する所以なり。今吸収力に影響する事項を擧ぐれば左の如し。

- (イ) 吸収力は土壤の種類によりて異り、即ち埴土、腐植土等は強く、砂土は最も弱きが如し。
- (ロ) 吸収力は溶液の濃度によりて差あり。溶液濃厚なれば強く且つ

速かなれども稀薄なるときは弱し。

- (ハ) 吸収力は濃度同一なるときは溶液の量に比例す。
- (ニ) 鹽基は中性溶液の場合よりも、アルカリ溶液の場合に於て多量に吸収せらる。

(ホ) 土壤の吸収力は、限度に達すれば飽和せられたりと稱す。

● 吸収力の効果 吸収力は植物養料を土中に保留し、次第に之を植物に供給す。又吸収力は土中溶液の濃度を調節し、これに依りて土壤の溶液が施肥のために害あるほど濃厚となるを防ぐべし。その他吸収力は植物養料を一面に均等に分布す。

例へば過磷酸石灰の如き肥料を施すとせんか、磷酸は水に溶解して土中普く流動し、到るところ不溶性の化合物を生じ、土壤分子に固定せらるゝものとす。

第二節 土壤の反應

土壤の有する反應には、酸性・鹽基性・中性の別あり。作物は概して

中性反應を呈する土壤に好適し、酸性反應又は鹽基性反應の強き土壤にては、作物の生育甚だ不良なりとす。

酸性土壤 酸性土壤には、有機性酸性土壤と無機性酸性土壤との別あり。前者は主として、腐植酸の遊離し居るがために酸性を呈する土壤にして、泥炭土、其他腐植質過多なる土壤に於て往々之を見る。又後者は主として、土中の膠質物によりて吸著せられたる鐵及び礬土の鹽類に依りて起るものにして、直接酸性反應を呈せざるも、之に鹽化加里の如き中性鹽の溶液を加ふるときは、茲に鹽基の交換行はれ、膠質物に吸著せられたる鐵礬土は、鹽化鐵又は鹽化礬土の如き酸性鹽となりて、液中に溶け出づるがために、酸性反應を呈するに至るものとす。我が國には斯の如き間接酸性土壤頗る多く、作物に有害なること直接酸性土壤に似たり。又都市附近に於ては、下肥を基本肥料として施用する場合も酸性を呈する憂あり。廣島縣は氣候多雨なるがため、石灰、其他の鹽基を洗ひ流さるゝ

こと多くして、其の結果酸性土壤の存在すること頗る多し。之を改良するには、石灰を施して中和を圖り、よく耕耘して有機物の酸化分解を促すこと肝要なり。

酸性土壤に對する作物の抵抗力は、其の種類によりて相異なること次の如し。

- (一) 抵抗力最も強きもの 稻、燕麥
- (二) 抵抗力の強きもの 小麥、粟、玉蜀黍、蕎麥
- (三) 抵抗力稍、弱きもの 油菜、菘、蠶豆、蕃茄、菜菔
- (四) 抵抗力弱きもの 茄子、蕃椒、裸麥、豌豆、ツメクサ
- (五) 抵抗力最も弱きもの 大麥、渡藜、高苜蓿、紫雲英、大豆、小豆、菜豆

アルカリ土壤 アルカリ土壤とは、可溶性アルカリ鹽類を多く含みて植物の生育に有害なる土壤をいひ、其の呈する反應は必ずしも鹽基性にあらず。

アルカリ土壤は、一般に降雨少き地方又は海岸の沖積土等に存するものにして、我が國內地にては海岸地方を除きては殆ど其の

下肥の施用と土壤の酸性増進との關係理論は未だ深く研究せられざれども、鹽分のため土壤中置換性石灰即ち有効石灰分の流失を來すことが主因にして多量の有機物(人糞尿)の分解により生成せられたる有機酸の脱滴作用の之に加はるものなり
(大工原博士)

存在を認めざるも、臺灣には稍、多く存在す。之を改良するには灌漑を行ひて餘分のアルカリ鹽を洗ひ去ること最も有効にして、有機質肥料を施すも亦効あり。

第五章 土壤中の微生物

第一節 土壤中微生物

土壤は常に多少の間隙を有し、この間隙中には空氣と水との外多數の微生物をも存在せしむるものにして、就中細菌類は農作物の栽培と最も深き關係を有するものなり。細菌類は種類頗る多けれども、特に重要なものは腐植菌、硝化菌、硝酸還元菌及び空中窒素を固定する細菌等なり。

第二節 土壤中微生物の作用

一、有機物の分解

土中に於ける有機物の分解は、腐敗菌其他の微生物の作用にして、之がために腐植を生じ、或は有機質肥料を分解せしむる等、其の効益少からず。併しながら、微生物は適度の濕氣と溫熱を得るにあらざれば、其の繁殖を逞うする能はず。尙ほ空氣の流通不良なるときは、有機物の分解は甚だ遅々たるものなり。これ此の種の微生物は好氣性菌にして、酸素の缺乏せる所に於て繁殖する能はざるによる。而して有機物の分解によりて生ずるものは、空氣流通の良否によりて異なるものにして、氣通良好なれば炭酸・水・アンモニア・硝酸・硫酸等を生ずるも、氣通不良なれば水素・メタン・硫化水素等を生ずるものなり。

二、アンモニア化作用

此の作用は土壤中含窒素化合物を分解して、アンモニア鹽に變ずる働きにして、一にアンモニア・醱酵とも稱す。此の作用は農業上最も注意すべきものの一なり。何となれば、窒素は作物に最も必要な養料なれども、有機化合態にては

土壤細菌の數は頗る多く、アダメツ氏の算出したる所に依れば次の如し
壤土 三六〇〇〇〇
砂土 五〇〇〇〇〇

アンモニア化に關する細菌

1. Bellus Mycoides
バチルス ミコイデス
2. Proteus Vulgais
プロテウス ブルガイシ

作物根に攝取せらるゝことなく、必ずや無機化合態なるアンモニヤ鹽又は硝酸鹽となりて攝取せらるゝものなり。アンモニヤ醱酵の極めて起り易き一例は、尿素が細菌のために分解せられて、炭酸アンモニヤを生ずること是れなり。

三、硝酸化成作用

土壤中のアンモニヤは、又土中の細菌の作用を受けて容易に硝酸となる。之を硝酸化成作用といふ。

硝酸化成作用は、二種のバクテリアによつて營まるゝものなり。即ちニトロソモナスは先づアンモニヤを酸化して亞硝酸となし、次いでニトロバクターは其の亞硝酸を酸化して硝酸となすものなり。前者を亞硝酸菌、後者を硝酸菌といひ、兩者を合せて硝化菌といふ。

普通の植物は、アンモニヤ態窒素よりも、硝酸態窒素を好んで吸收するものなれば、硝酸化成は農作物栽培上極めて重要なものなり。されば、耕地に於ては常に硝化菌の増加を圖り、其の作用を盛

んならしむべし。之がためには、適宜土壤を耕鋤して、空氣の流通を良好ならしめ、適當の土温と土濕を保たしめざるべからず。又適宜の石灰を加ふれば其の作用特に著しとす。

四、硝酸還元作用

土壤中に多量に有機物を含有し、若くは濕潤にして空氣の流通悪しきときは、硝化作用起らざるのみならず、或る種のバクテリアによりて、硝酸は還元せられて亞硝酸となり、アンモニヤとなり、甚しきは遊離窒素となりて空中に飛散せしむることあり。之を硝酸還元作用といふ。

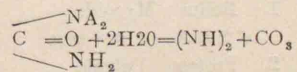
硝酸還元作用は、農業上頗る不利の作用なれば、努めてこれを防がざるべからず。これを防ぐには土地に排水を行ひ、空氣の流通を圖ると同時に、過量の有機物を減ずること肝要なり。

五、遊離窒素固定作用

土壤中には上述の外、尙ほ農業上有効なる微生物あり。例へば、荳科植物の根に寄生して、空氣中の遊離窒素を化合窒素に化成する根瘤菌(バチルス・ラヂチコラ)の如き、或は

硝化菌

1. Nitrosomonas
ニトロソモナス
2. Nitrobacter
ニトロバクター



硝化作用(二段の化學變化)
1. $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{NHO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
アンモニヤ

硝化菌の好適する温度は攝氏三十七度前後、湿度は多量に有機物を含有する土壌に有利なり。アンモニヤを還元せしむる作用は、農業上不利の作用を起す。遊離窒素を發生せしむる作用は、農業上有利の作用を起す。

單獨に遊離窒素を攝取して、土壤中の炭水化合物と化成せしめ、蛋白質等の含窒素化合物を増加せしむる細菌、アゾトバクター、クロコツカム等の遊離窒素固定菌等あり。此の兩作用を遊離窒素固定作用といふ。

此の細菌は、酸素の供給を必要とするを以て、其の蕃殖を盛んならしむるには、耕鋤を行ひ氣通を充分ならしめざるべからず。

第六章 土壤の肥瘠

土壤の肥瘠は理化學的性質並に成分等によりて定まるものにして、肥沃なる土壤の具備すべき要件をあぐれば次の如し。

イ、可溶性養分に富むこと。

ロ、養分に對する吸収力大なること。

ハ、有益なる細菌に富むこと。

ニ、空氣溫熱等に對する性質適良なること。

ホ、地下水面の深さ適度なること。

ヘ、表土深きこと。

ト、心土良質なること。

此等の要件の多數を備へざる土壤は瘠薄なり。

瘠薄の原因には、この外次の如き特別の原因あり。

イ、亞酸化物 一般に亞酸化物は植物の生育に有害なるが故に、之を多く含む場合には排水耕鋤等によりて酸素の供給を圖り、之を酸化物となさざるべからず。

ロ、鑛毒 金屬鑛物を流出する地方及び鑛物精練所より流出する水の注ぐ土壤は、重金屬又は遊離無機鐵を含有して、有害作用をなすことあり。石灰を加へ或は客土等をなし以て之を除去すべし。

ハ、酸性土壤・アルカリ土壤 土壤は通常中性なるものなれども、往々酸性若くはアルカリ反應を呈することあり。かゝる土壤は植物の生育を害するものなれば前者には石灰、後者には石膏或は有機肥料を加へて改良すべし。

ニ、鹽害 土中に食鹽を多量に存すれば、常に植物の生理に有害なるのみならず、土

根 瘤 菌
Bacillus Radicicola
バチルス ラヂチコラ
遊離窒素固定菌
Agotobacter Chroococcam
アゾトバクター クロコツカム

中有機物の分解を妨げ、且つ土中の養分を消失せしむる不利あり。これを改良すには灌溉排水の方法を講じて鹽分を去り、石灰並に有機肥料を施すべし。

第七章 土壤の分類及び其の特性

土壤を分類する法種々あり。生成の方法により定積土、運積土となし、粒子の結合状態により粗土、密土となすこと等は、既に述べたり。此の外耕鋤の難易により重土、輕土となし、化學的成分により、腐植土、灰土、石灰土等に分つことあれども、一般に用ひらるゝ分類法は土粒の大小を基礎とし、之に土性を加味して礫土、砂土、埴土、腐植土、火山灰土、石灰土等とす。次に其の特性及び作物との關係を述べん。

一、礫土

礫を五〇%以上含める土壤にして、保水力、吸水力共に弱く、且つ植物根の蔓延に適せざれば、耕土として價値少し。されど埴土若くは腐植土を交ゆること多きもの、或は其の礫小にして石

灰質に富めるもの等は、桑園、果樹園となし、或は楮、三椶等の栽培地として利用するを得べし。

二、砂土

八七・五%以上の砂分、一二・五%の埴分を含める土壤にして、耕土としての價値は、砂子の大き及び性質により一様ならず。石灰及び雲母の砂より成るものは、養分少く、且つ分解困難なれば瘠薄なるを常とし、長石、再閃石、輝石等の砂より成るものは、養分多く、且つ分解容易なれば稍、良好なり。砂土は耕鋤し易く、氣水の流通よけれども、保水力に乏しく、旱害にかゝり易し。また砂土は肥料の分解速かなれども、吸収力極めて弱し。されば砂土には遅効肥料を用ふるを利とし、液肥の如きは必ず數回に分施し、一時に多量を施すべからず。有機肥料を施用すれば殊に土性を改良する利ありとす。

三、埴土

五〇%以下の砂分、五〇%以上の埴分を含める土壤にして、其の組織密なるが故に、保水力と吸水力とは富めども、氣水

砂土類は其の極端なるものを除く外我が國の如き雨多き國にありては種種の作物を栽培し得べく、特に甘蔗、棉、甘藷、落花生、西瓜、甜瓜、桃、其の他の果樹等は之に好適する作物なり。尙ほ砂土類は促成栽培を行ふに適し、挿木を行ふにも可なり。

種々の作物中比較的に埴土類に適するは、粟、稻、芋、蠶豆、大豆、小豆等なり。

流通悪しく、耕鋤もまた困難なり。埴土は氣水の流通悪しきを以て、肥料の分解遅く且つ吸收力強ければ、一時に多量の肥料を施すも可なり。厩肥堆肥草肥等を施せば殊に土性を改善する利あり。埴土地の耕鋤には時を選ぶ必要あり。常に乾濕適度のときに行はざるべからず、殊に秋季の耕鋤有効なり。

四、壤土 壤土とは俗にマツチと稱するものにして、七五%乃至六三%の砂分と、二五%乃至三七・五%の埴分とより成る土壤をいひ、砂土と埴土との中間に位し、従つて其の性質また兩者の長所を併有し、各種の土壤中生産力最も高し。

五、腐植土 二〇%以上の腐植物を含める土壤にして、墟土、クロボク等の稱あり。通常色黒く組織粗なり。保水力と吸收力とに富めども、乾けば風のために飛散し易く、水にあへば泥狀となり易き失あり。殊に排水悪しき地にては、有害なる有機酸を生じて、植物の生育を害することあり。腐植土は砂粘土に富みて、乾燥の位置にある

砂壤土は埴分一二・二%乃至二五%
埴壤土は埴分三七・五%乃至五〇%
を含む

ときは其の生産力大なり。されど一般に禾穀の莖葉徒長し、成熟作用を後れしめ、種實の量割合に少きを常とす。腐植土にはよく腐熟したる肥料を用ひ、酸性腐植土には、適宜石灰を施用して酸を中和すべし。

六、火山灰土 火山の噴出せる灰より成る土壤にして、粘氣甚だ少く、風のために飛散し易けれども、吸收力強きを特性とす。而して一旦水を吸収すれば泥狀となり、土中酸素の缺乏を來す虞あり。植物の生育にはあまり適せざる土壤なり。

七、石灰土 石灰分を多量に含める土壤にして、保水力極めて強けれども、吸收力は養分の種類によりて一定せず。概して磷酸を吸收する力大なれども、アンモニヤ及び加里に對しては微弱なり。石灰土は一般に有機物の分解速かなれば、肥料は數回に分施するを要す。

第八章 土地改良

土壤の生産力を増進せんがためにする施設を土地改良といふ。土地改良の方法中主要なるものは、施肥・灌漑・排水・客土・焼土・耕地整理等なり。

第一節 施肥及び耕鋤

一、施肥 施肥により土壤に植物養分を供給し地力を増進す。施肥するに當り、肥料三要素の施用は勿論なれども、特に等閑にし易き石灰・有機物の施用は土壤改良上肝要なり。適量の石灰により土壤の酸性を中和し、土壤微生物の繁殖並に養分の分解を促し、土壤の理學的性質を改善す。有機物も亦土壤の理化學的改善並に土壤細菌の榮養源となり、其の繁殖を旺盛ならしむ。

一、耕鋤

土壤は耕鋤せざれば、次第に固結して氣水の透過惡し

く、作物の生育不良なれども、しばしば、耕鋤すれば土壤膨軟となり、作物根の蔓延に適し、氣水の透過よろしく、土壤の風化を進め、肥料の分解を促す効あり。深耕は土壤改良上殊に有効なり。然れども急激に深耕すれば、心土の混入によりて一時土性を惡變せしむる虞あるを以て、徐々に深耕するを要す。

第二節 灌漑

一、灌漑の目的 灌漑の主要なる目的は、土中水分の缺乏を補ふにあれども、その他種々なる目的を以て行はるゝことあり。即ち左の如し。

- (イ) 土地を肥やす。
- (ロ) 土中の有害物を洗ひ去る。
- (ハ) 地温を調節す。
- (ニ) 土中の害獸・害蟲を殺す。

(ホ) 凍害を豫防す。

(ヘ) 土地を軟げ耕作を容易ならしむ。

一、灌漑用水源

河は灌漑用水源として最も普通なるものなり。河より水を引入るゝには、たゞ水門を設くるのみにて足ることもあれど、多くの場合堰をもつて水位を高めざるべからず。堰を設くる最も適當なる場所は山岳部より平坦に移る所とす。河水の利用悪しき所には貯水池、噴泉等に水源を求めざるべからず。貯水池の水位は成るべく高く、且つ成るべく耕地に近き所を可とす。用水の位置が若し灌漑すべき土地より低き場合には、機械をもつて水をあげざるべからず。最も簡單なる揚水機械は振釣瓶踏車等なるも、近時は動力揚水機械を使用さるゝに至る。

三、灌漑用水質及び水温

灌漑用水は有害物を含まざるを要す。鑛山精練所、其他の土壤より流れ出づる水は、多くは重金属若くは酸類を含み植物の生育を害す。天然の湧水にもまた時としては

河

貯水池
噴泉

有害物を含むことあり。此等は化學的試験を行ふにあらざれば、之を知ること能はざれども、又往々附近に生ずる植物によりて一斑を知ることを得。灌漑用水は成るべく植物養分を含有するを可とす。肥培、灌漑の場合に於て殊に然りとす。灌漑用水の温度は成るべく高きを可とす。水温高ければ地温もまた高まり、植物の生育盛んなるもの故、寒冷なる水は一旦これを溜池に蓄へ、若くは溝渠を迂迴せしめて其の間に陽熱を吸収せしめ、然る後田畑に引き入るゝを利ありとす。

第三節 排水

一、排水の必要

水は植物の生育に缺くべからざるものなれども、植物の利用する水はたゞ土壤の保水力によりて保持せらるるもののみにして、過剰の水は却つて植物の生育を害す。こゝに於て此の過剰の水を排除する必要あり。

ミゾハギ、ヒツジ
グサ等の多く繁殖
するは概して水質
不良なり、甚しく
水質不良なる場合
には僅に蘚苔類の
生育する外他の植
物を見ず

土地の排水を要するか否かを判知するには、先づ其の土地の地下水の位置を知るを便なりとす。地下水の位置を知るには、その土地に井戸あれば井戸の水位によりて之を知ることを得れども、井戸なき場合には、兩端開放せる長さ四五尺の木框を造り、之を土中に埋め置けば、框内の水面は地下水の水面と一致すべし。平時は地下水位が地下一米以内であれば、その土地は排水を要するものとするべし。

一、排水の利益

排水法を行ふによりて生ずべき利益は、概ね次の如し。

- (イ) 地温を上昇せしむ。
- (ロ) 空氣の透過をして容易ならしむるを以て、根の呼吸作用を盛んならしめ、且つ有害無効の土壤成分を變じて無害有効とす。
- (ハ) 排水によりて空氣、土中に深く浸入するを以て、土壤の風化作用を進め、肥料の効能を顯著ならしむ。

- (ニ) 土質を良好にし耕耘其他の作業を便ならしむ。
- (ホ) 一毛田を變じて二毛田となすことを得。
- (ヘ) 收穫期を早め水量を増し、且つ收穫物の品位を向上す。

三、排水の方法

排水の方法に明渠排水法と暗渠排水法とあり。明渠排水法は暗渠排水法に比し、工事簡單にして費用少き利ありども、次の如き不利あり。

- (イ) 面積を損すること。
- (ロ) 修理の費用少からざること。
- (ハ) 耕耘の便を缺くこと。
- (ニ) 肥料の流失多きこと。

之を以て田畑内には通常暗渠排水によるを利ありとす。暗渠排水法に二種あり。一を簡易排水法といひ、他を完全排水法といふ。

簡易排水法の材料には、鹿朶、松丸、太石、礫、芝土等を用ふ。之が施設

の方法を述べんか、先づ深さ七十五糎乃至一米、巾十五糎乃至六十糎の渠を掘り、之に前記の材料を装置して土を蔽ふべし。此の法は頗る簡易なるが故に行はれ易く、よく十年十五年位は其の効を持続す。

完全排水法の材料には土管を用ふ。故にまた一名土管排水法の名あり。此の法は渠を深くすることを常とし、其の最小限度を百二十糎とす。之に従へば排水の効最も著し。

排水のため土管を支渠に埋設するに當り用ふるものは、内徑三糎内外、長さ凡そ六十糎なるを普通とす。幹渠に用ふるものは内徑支渠の數倍にして長さ凡そ四十五糎なるを普通とす。土管の兩端は何等特別の構造を有せず、これを埋没するには單に各個毎にその端を突き合すにとゞまれり。地下水が土管に吸收せらるゝは、主として土管接續の罅隙よりするものなり。

落差小なる畦畔には水閘土管を設置し、必要に應じて地下水を噴出せしめ灌漑の用に供す。

四、排水上注意すべき事項

- (イ) 排水法を行はんと欲せば、まづ土性・水利・氣候等に關する大體の觀察によりて、經濟上收支相償ひて、其の上利益を收むべきか否かを考へ、然る後設計に著手すべし。
- (ロ) 排水を行はんには、先づ其の排水すべき耕地を測量して縮圖を製し、耕地内諸地點の高低、河川・溝渠・道路等の位置を確めたる後、排水渠の位置を定むべし。
- (ハ) 排水渠は其の地域内、最低の位置に定むべし。
- (ニ) 渠と渠との結び目は、成るべく曲線とし、又二個の小排水渠が恰も相對したる點に於て、幹渠と連續することなからしむるやうなすべし。
- (ホ) 埋渠の距離は深さに比例して可なり。即ち埋渠深きときは、距離を遠くすることを得べし。深さに對する渠の距離の比は土質に

よりも異なるものにして、粘土には比較的近く砂土には遠くすべし。普通の場合の距離は深さの八九倍にして、例へば深さ百二十糎のときは一の渠より次の渠までの距離を十米内外とするが如し。

(へ) 排水路の勾配は大なるほどよしとすれども、通常千分の三乃至五とす。

(ト) 溝を掘るときには、表土は一方に心土は他方に之を掘り上げ、之を埋むるにも、先づ心土を埋め、後表土を以て蔽ふべし。然らざれば土地を悪變せしむる虞あり。

第四節 客土及び焼土

一、客土

土壤の理學的性状を改良するには、性質の異なる他の土壌を混ざることあり。この法を客土といふ。例へば埴土の如き粘重なる土質には砂土を加へ、砂土礫土の如き粗鬆なる土質には埴土

腐植土等を加へて、壤土に近き性状の土壤となすが如きは是れなり。

客土作業上注意すべき事項を擧ぐれば次の如し。

(イ) 客土作業を行ふには、先づ運搬すべき距離の遠近客入すべき土壤の分量等を考へ客土後の効果が果して客土に要する費用を償ひて餘りあるか否かを確めて後著手すべし。

(ロ) 砂土地に埴土を混ずるには先づ適當の時期に埴土を砂土地に運びて撒布し置き、また埴土地に砂土を混ずる場合には、豫め埴土地を耕耘し、之に砂土を運び置き、何れも冬期に際し、埴土の風化作用により崩解するを待ちてよく混和すべし。

(ハ) 客土をなすには成るべく不平均なきことを期すべし。

(ニ) 表土と心土との性質異なる場合には、深く耕鋤して上下相混するのみにて可なることあり。これ最も輕便なる一種の客土法なり。されど一時に多く行ふことなく、少しづつ數回に行ふべし。然らざれば瘠薄なる土壤の混入によりて、土性をして一時瘠惡ならしむることあり。

二、焼土

焼土とは表土を焼きて土性を改良する方法にて、之を適當に行へば其の利益決して少からず。

焼土の利とするところは、之によりて土壤の理學的性質を改良し、土中の可給態養分を増し土中の有害物を減ずるにあり。また焼土の不利とするところは、之によりて土中の有機物を減少し、窒素分を損するのみならず、土中の有効微生物を減少するにあり。

焼土を行ふには、先づ表土を十糎位の深さに削り取り、其の表裏を反轉して、籾・藁、その他適宜の燃料を堆積したる上に、これを積み重ねて火を點じ、徐々に燻焼して、然る後これを撒布混合するにあり。

凡そ焼土をなすには、火力をして強きに失すべからず、火力強きに過ぐれば、土壤中の燐酸・加里の無機成分が甚しく不溶性となる不利あればなり。

第五節 耕地整理

一、耕地整理及び其の利益

耕地整理とは耕地整理法により

焼土の方法
堆積は大に過ぐれば取扱ひ上不便少からざるが故に十アールの面積に堆積凡そ十個を設くるを適度とす

て、土地區劃の形狀を變更し、道路・畦畔・溝渠・溜池若くは灌漑・排水の設備工事等をなし、或は地目の變換、土地の交換、分合等を行ひ、以て耕地の利用を増進せしむる施設をいふ。

耕地整理を行へば概ね次の如き利あり。

- (イ) 耕地の面積を増加す。
- (ロ) 土地の所得に對する地租の負擔率を輕減す。
- (ハ) 耕地の區劃、廣濶正形なるを以て、牛馬耕其他すべての作業に便なるのみならず、迂曲の細徑を省き適當の道路を設くるを以て、田圃の往來、肥料、收穫物の運搬等を自由にし、適宜土地の分合を行ふ結果、耕地の管理、其他を便にして生産勞費を節減することを得るものとす。

- (ニ) 濕田を乾田に變じ、一毛田を二毛田に適せしむ。
- (ホ) 作物の收穫を増し品質を上進せしむ。
- (ヘ) 畦畔・道路・水路等の修理の費用を節す。

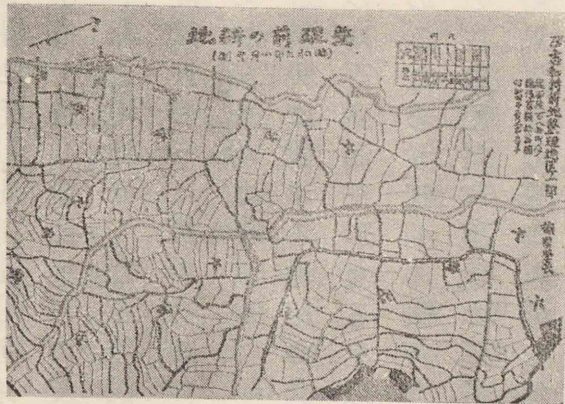
耕地整理の利益

- (ト)境界論・水論を絶ち測量を容易にす。
- (チ)耕地の価格を騰貴し融通賣買に利あらしむ。

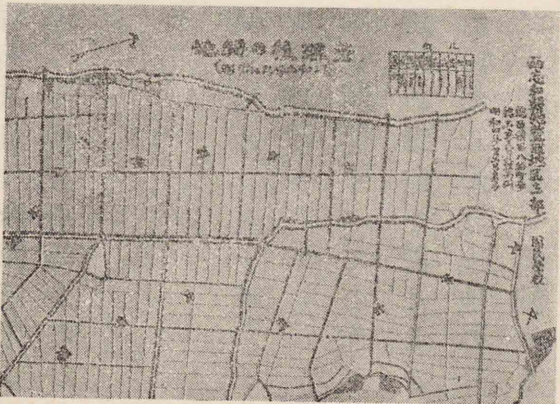
一、耕地整理の方法

耕地整理、共同施行による耕地整理、一人施行による耕地整理の三

廣島縣賀茂郡志和村耕地整理地區の一部



地耕の後理整



種に區別す。

耕地整理組合の設立には、組合の地區たるべき區域内の土地所有者總數の二分の一以上同意し、且つ同意者の有する土地の面積及び賃貸價格が總面積及び總賃貸價格の三分の二以上なるを要し、地方長官の認可によりて成立す。

共同施行による耕地整理とは、數人共同して共同者の事業として行ふ耕地整理をいひ、土地所有者全員の合意に基き、強制を含まず、一人施行による耕地整理とは、一人にて行ふ耕地整理をいひ、地方長官の認可を受くるを要すること皆同じ。

三、耕地整理作業

大面積の耕地整理は、専門の技術者の手に俟つべきこと勿論なれども、小面積の整理は、諸子の手によつて之を行ふことを得る場合また少からず。

整理を行ふには、先づ簡單なる方法により、耕地を測量して縮圖を製し、慎重なる考慮を以て區劃、道路、水路等の位置を定め、然る後

耕地整理費補助
大正十二年三月廣
島縣告示第八〇號

工事に従ふべし。整理の方式等につき注意すべき事項を擧ぐれば左の如し。

(イ) 區劃の大きは一般に大なるに利あれども、又大に過ぐれば灌漑・排水、その他整理上、管理上の不尠少からず。我が國に於て適當なる一區の面積は五アール以上三十アールなるべし。尙ほ區劃にありては廣狹區々ならざるを可とす。

(ロ) 區劃の形狀は長方形を利とし、田にありては長邊が短邊の三四倍、畑にありては二三倍なるべし。

(ハ) 道路は交通運搬の便宜上適當の位置に之を設くべし。その幅員は一米を適當なりとす。平行せる幾多の最小路は、これを直角に向ふ稍大なる支路に連結せしめ、これ等幾多の支路は更にそれと直角に向ふ幹路に連結せしむるを要し、幹路はまた幾多平行して、耕地より最短距離を以て村落に達するを原則とす。而して支路の幅員は約二米、幹路の幅員は約三米を以て普通とす。

(ニ) 水路は區劃の短邊に沿接せしむべし。即ち田地の一方は灌水渠に接し、排水に便せしむるものとす。灌水渠は通常道路に沿ひてこれを設く。これ雙方共に土地の高所に置かるべきものなればなり。

(ホ) 地均し整理の際、耕地面の高低を平均するとき、まづ表土を除き置き、心土を以てすべし。然らざれば低所は表土重なり、豐沃なるべけれども、高所は心土を露出して瘠薄に化する虞あり。

四、耕地の擴張

耕地の擴張は耕地整理と緊密なる關係を有し、開墾及び畑地の開田、海面の埋立、干拓等あり。就中開墾の業は古來未だ開かざる荒野を新開し、物産を出し富を増加し、人類を蕃息すべき法なり。大正八年六月一日開墾助成法施行以來、廣島縣にては開墾地區に事業の目的貫徹、効果を永遠に收むる趣旨に依り、移住を奨励し、又農用土工機械器具を施行者の必要に應じて貸付けつゝあり。

昭和五年全國耕地擴張見込地(農務局統計) 二〇三一九五
昭和七年廣島縣耕地擴張可能見込地(縣内務部統計) 二二二二五
ヘクタール
同現耕地を改良すべき見込地 三九七六
ヘクタール
開墾地移住奨励 大正十年三月廣島縣告示第一四四號
農用土工機械器具の貸付 大正十一年十一月縣告示第五九四號
大正十四年四月縣告示第二二〇號

第二編 肥料學

第一章 植物の榮養

第一節 植物の組成

植物は葉より空中の炭酸瓦斯を吸收し、根より水分と共に諸種の養分を攝取し、以て同化作用を営み其の體を構成す。

植物體を乾燥すれば、水分は水蒸氣となりて蒸發し後に固形分を残す。此の固形分を燃燒すれば、其の大部分は瓦斯體となりて空中に飛散し、僅かに少量の灰分を残留すべし。此の燃燒せる物質を有機物といひ、之を窒素の有無により大別して無窒素有機物及び含窒素有機物の二種となし、其の灰分は水分と共に無機物と稱す。今植物體中に含まるゝ主なる有機物及び無機物を示せば左の如

し。

イ、有機物 炭水化物、脂油、有機酸、蛋白質、アミド化合物、糖原質、芳香

油、樹脂、色素、植物鹽基

ロ、無機物 硫黃、磷、珪素、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鐵、滿俺

等の化合物

第二節 各種榮養元素の生理的機能

植物の生育に必要缺くべからざる元素は、炭素、酸素、水素、窒素、磷、硫黃、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鐵等にして、其他珪素、鹽素、ナトリウム、滿俺等も吸收せらるれども、此等の中或るものは植物の生理上、重要な作用をなさざるが如し。今主要なる元素の生理的機能につき略説せん。

炭素 炭素は空氣中より炭酸瓦斯として攝取せられ、原形質の主要成分にして、又細胞膜及び貯藏物質の主成分なり。植物體中に

は四〇乃至五〇%を含有す。普通無機態にて攝取せらるれども、菌類及び寄生植物は寄主より有機態にて攝取す。

水素及び酸素 水素及び酸素は、他の原素と共に原形質、細胞膜、糖類、脂油等の成分にして植物体内に存在す。水素は水分として根より吸収し、酸素は空气中より遊離せるものを取り、又土壤中より硝酸、磷酸、硫酸として攝取せらる。

窒素 窒素は蛋白質、アミド等の主成分にして、荳科植物中には特に多量に含有せられ、豌豆の如きは固形物中四八%を含有せり。されど窒素過量なれば植物の莖葉は暗綠色を帯び、徒長して開花結實を遅からしむ。荳科植物は空气中より遊離窒素を攝取し得るも、他の綠色植物は主に土壤中より硝酸態若くはアンモニヤ態にて攝取す。

燐 蛋白質の重要成分なり。殊に細胞核の生成に必要な元素にして、之を缺けば細胞核を生成すること能はず。燐は又種子の發

芽生育並に葉緑の生成にも缺くべからざるものなり。燐酸加里、燐酸石灰の形態にて吸収せらるゝを普通とす。

硫黄 蛋白質の成分なれども、其の含量は多からず。十字科植物には芥子油の成分として含まる。硫酸加里、硫酸苦土、硫酸石灰として土壤中より攝取せらる。

カリウム 植物の嫩葉部中の灰成分に多く、恐らくは原形質の主要なる一成分として存在するものなるべし。又細胞液内にある酒石酸、林檎酸及び他の酸類と化合せり。澱粉の如きは炭水化物の生成移轉を助くるものにして、馬鈴薯の塊莖の如きは其の灰分中に多量に含有す。此の元素は硝酸、硫酸、磷酸鹽類の形態にて吸収せらる。

カルシウム 細胞核、葉緑粒等の生成に係るものの如く、若し之を不足すれば細胞核の大きさは減少し、葉緑粒の生成不十分なり。又炭水化物の生成及び移轉並に澱粉の變じて細胞膜を構成す

る働きを有するものの如し。石灰は硫酸・硝酸・磷酸・炭酸鹽類の形態にて植物に攝取せらるゝものなり。

マグネシウム 蛋白質の生成・移轉に關係を有するが如く、細胞核の主成物たる細胞核質物及びレシシンの如き、磷酸を含める化合物の生成に缺くべからず。カルシウムと同じ形態にて吸収す。

鐵 植物の葉綠粒を生成する主要の成分にして、若し此の元素を缺くときは、植物は十分に葉綠を生成すること能はず。此の元素は主として鹽化鐵・硫酸鐵・炭酸鐵等の形にて吸収せらる。

第二章 肥料の分類

肥料とは地力を維持し又は之を増進するがために、土壤に加ふる物質をいひ、其の種類頗る多く、従つて之が分類法に種々あるも、其の主なるものを擧ぐれば左の如し。

一、作用による分類

肥料の三要素中少くとも一要素以上を

含みて、直接に作物の養料となるものを直接肥料といひ、三要素を更に含まざるも、土壤又は他の肥料に作用して、其の含有成分を可給態となし、或は土壤の性質を改良し、或は作物に生理的刺戟を與へて其の發育を促す等、間接に作物の生育を助くる効あるものを間接肥料といふ。

二、主成分による分類

- (イ) 窒素肥料 人糞・尿・油粕・硫酸アンモニヤ・智利硝石・血粉等
- (ロ) 磷酸肥料 過磷酸石灰・骨粉・糠・磷酸アルミナ等
- (ハ) 加里肥料 草木灰・硫酸加里・鹽化加里等

三、由來による分類

- (イ) 動物質肥料 魚肥・蠶蛹・血粉・蹄角粉等
- (ロ) 植物質肥料 綠肥・油粕類・糠・海藻類等
- (ハ) 礦物質肥料 智利硝石・過磷酸石灰・硫酸加里等
- (ニ) 調合肥料 俗にいふ完全肥料の如きもの

(ホ) 雜質肥料 厩肥堆肥等

四、奏効の遅速による分類

- (イ) 速効肥料 腐熟下肥、硫酸アンモニヤ、智利硝石等
- (ロ) 遅効肥料 骨粉、堆肥、厩肥等

其他尙ほ種々の分類法あれども、今日農林省にて肥料取締法施行上採用せるものは、第三の由來による分類法なり。

第三章 人糞尿

第一節 人糞尿の組成及び産額

人糞尿の中、糞は主に食物の不消化分にして、尿は消化したる部分が、一度身體を養ひたる後分解して生じたるものなり。人糞中の窒素は食物中に存するものと略同一にして、蛋白質、アマイド等の化合態をなし、人尿中の窒素は主として尿素なるも、其他微量の尿

肥料の奏効初め迄の日數
大豆粕 三日以上
油粕 五日
下肥 二日以内
糠醬油粕 三日位
粕 二日位
羽 五日位
硫安 六日位
智利硝石 五日以内
石灰窒素 三日以内
(以上排水良好なる壤土に於て初夏の候)

酸、馬尿酸及び食鹽、酸性磷酸加里等を溶解含有するを以て、新鮮なるものは酸性を呈す。人糞尿の成分は食物、年齢、職業等種々の事情によりて異ると雖も、本邦人につき試験せる主成分を示せば下の如し。即ち三要素中窒素最も多きを知るべし。次に農家の糞尿は軍人、商家、官吏のものに比し、割合に窒素及び磷酸に乏しく、加里及び食鹽に富み、幼年者の糞尿は成人のものに比し、三要素何れも乏しく肥効劣るものなり。

又人の糞尿排泄量は男女、老幼を平均して、一人一日一三三三瓦(二三立)にして一ケ年四八六五瓦(四八五立)なり。

第二節 人糞尿の取扱法

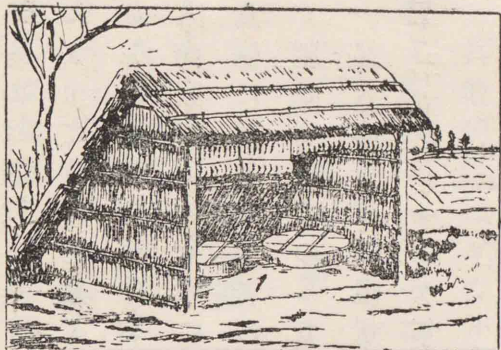
人糞尿の新鮮なるものは、尿素及び可溶性鹽類を含有するを以て、作物根の吸収を妨げ其の生育を害するを以て、三四倍の水を加へ肥溜中にて腐熟せしめたる後施用すべし。之に水を加ふるは一

人糞尿の成分

水分	75.0%
有機分	3.40%
窒素	0.75%
磷酸	0.23%
加里	0.70%
食鹽	1.03%
人尿平均	
水分	66.0%
有機分	1.60%
窒素	0.50%
磷酸	0.05%
加里	0.23%
食鹽	1.33%

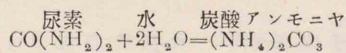
人糞尿貯藏法

は腐熟を速かならしめ、一は腐熟によりて生ずるアンモニヤなどを溶解せしめて、窒素分の損失を少からしむる利あり。又澱粉質物・藁稈等は還元菌の發生を促し遊離窒素を生ずる虞あるを以て混入を避くべし。



肥溜は冷陰なる場所を選び、桶又は瓶、三和土、コンクリート等

人糞尿は腐敗バクテリア及び尿素分解酵素 (Urease) の作用によりて腐熟せられ、蛋白質・尿素等はアンモニヤ及び炭酸アンモニヤに變化す。而して腐熟に要する日數は氣候によりて異なるも、夏季は五六日、冬季は二週間前後を要し、酸性の尿は鹽基性となり、綠色又は暗褐色に變ず。この際生ずるアンモニヤは揮發し易きを以て常に蓋をなし置くべし。



人糞尿の腐熟

肥溜の造り方

人糞尿特別處理法

以て造り、之に屋根を設け、汲取口は北向きとなし、日光の直射、風通し及び雨水の浸入を防ぐ等、常に窒素の損失なからしむべし。人糞尿は永く貯ふるときは窒素の損失大なるものなるも、人糞尿一〇〇疋につき二疋位の過磷酸石灰を混じ置くときは、アンモニヤの揮發を防ぐべく、又場合に依り新鮮なるものを早く施用せんとするときは、尿二立に對し大豆粕四瓦の割合に混入すべし。斯くするときはウレアーゼの働きにより、二日位にて腐熟せしめ得べし。又新鮮人糞尿は蛔蟲、十二指腸蟲等恐るべき人體寄生蟲を傳播する虞ある故、衛生上よりも必ず腐熟せしめて使用すべし。

下肥は又近來適當の材料を混じて乾糞フットレットを造り、又は腐熟下肥中のアンモニヤを硫酸アンモニヤ製造の原料に供する等種々工夫せられつゝあり。

第三節 人糞尿の効用及び施用法

人糞尿は既に前節に於て述べたる如く、他の成分に比し窒素の

人糞尿の効用

含量多く、且つ肥効速かなるを以て、諸種の畑作物殊に葉を目的とする葉菜類に適す。今人糞尿を施用するに當り、注意すべき事項を擧ぐれば左の如し。

- (イ) 磷酸及び加里に乏しき故適當に補ふべし。
 - (ロ) 追肥に適し、又數回に分施すべし。
 - (ハ) 厩肥堆肥過磷酸石灰と混用するは有利なるも、石灰木灰等と混用するときはアンモニヤを揮發せしむ。
 - (ニ) アンモニヤの發散多きため、朝夕風なき際を選び施し、且つ土を覆ふは良き方法なり。
 - (ホ) 幼植物の葉に觸るゝときは枯死し易きを以て觸るべからず。
 - (ヘ) 水田に施すときは水を排除したる後をよしとす。
 - (ト) 需實作物に施肥期を誤るときは、徒長、收量、品質を損すること多く、又食鹽を含むが故に煙草、薑の品質を害す。
- 人糞尿は時として石灰又は石炭酸等にて消毒さるゝことあり。

消毒したる人糞尿

消毒劑は病原菌と共に腐敗作用を爲す有益なる細菌をも殺滅するを以て、かゝるものは腐熟遅し。消毒劑は石灰を除く外は有毒なるが故に、充分薄めたる後、成長強健なる作物にのみ施すべし。

下肥消毒にクロール石灰を用ふるときは消毒の効果フォルマリんに劣らずして且つ肥料的効果に損失少し

第四章 厩肥及び堆肥

厩肥及び堆肥は、肥料中最も大切なるものにして、如何なる農家にも注意と勤勉との功を積み易に得らるゝものなり。

第一節 厩肥の組成及び産額

厩肥とは家畜の糞尿と敷藁との混合物にして、其の成分は家畜の種類、年齢、並に飼料及び敷藁等によりて同じからず。今主なる家畜につき、其の新鮮なる糞尿及び厩肥の百分中主要成分含量を示せば左の如し。

種類	水分	窒素	磷酸	加里
牛糞	八〇・〇	〇・五	〇・七	〇・一〇
牛尿	九〇・〇	〇・六	痕跡	一・三

厩肥の成分

種類	馬		豚		水分	有機物	窒素	磷酸	加里	石灰
	糞	尿	糞	尿						
馬の糞	七五・〇	〇・四	〇・三	〇・五						
馬の尿	九〇・〇	一・五	痕跡	一・六						
牛の糞	七・五	二〇・三	〇・四	〇・六						
馬の糞	七・三	二五・四	〇・五	〇・六						
馬の尿	七・三	二五・四	〇・五	〇・六						
豚の糞	七・四	二五・〇	〇・四	〇・五						
豚の尿	七・四	二五・〇	〇・四	〇・五						

右の表に依るときは、厩肥は人糞尿に比すれば、磷酸加里に富み、且つ最も多量の有機物を含める有益なる肥料なり。然れども尿のみにつきいふときは、磷酸分殆ど無く、煙草等の肥料として下肥に比し優れり。而して馬糞は水分乏しく、其の質粗鬆なるを以て通氣よろしく、醗酵また速かに發熱急にして強く、牛及び豚の厩肥は之に反す。厩肥の産額は家畜の種類により同じからざれども、普通一頭の年産量は新鮮厩肥、馬は七八七五疋、牛は一〇五〇〇疋、豚は一

厩肥の産額

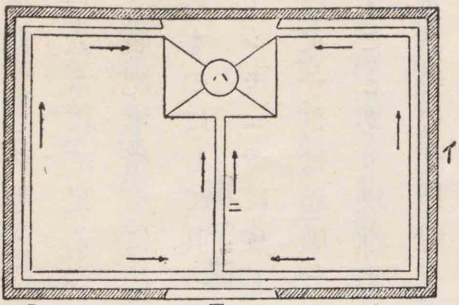
三五〇疋位にして、尙ほ飼料及び敷藁の乾物量を知るには、下の式により算出することを得。

第二節 厩肥の取扱法

畜舎より取出したる新鮮なる厩肥は、直ちに之を施すときは不利なるを以て、畜舎の近傍に設けたる堆積場に入れて、高さ一・五米

内外に積み、毎層平均によく踏み付け汚水などを灌ぎ、二週間毎に二三回切り返しを行ひ、内外一様に腐熟せしむべし。

堆積場は北向きに建て、三方低き壁を設け上に屋根を葺き、床は成るべくコンクリート又は三和土となし、七八厘の勾配を附し、最低部より舎外の肥汁溜に漏汁を導くやう上圖の如く造るべし。其の面積は牛馬何れか一頭



第二編 肥料學 第四章 厩肥及び堆肥

$$\frac{(\text{飼料乾物量} + \text{敷藁乾物量})}{2} \times 4 = \text{新鮮厩肥量}$$

厩肥の積み方

第二圖
堆肥舎の平面圖
イ、壁
ロ、出入口
ハ、漏汁を入れる肥溜
ニ、小溝

を飼養し、耕地一〇〇アール位のものに對しては、間口五・五米、奥行三・六米にて足るべし。

厩肥堆積中に起る諸種の化學變化は、主として微菌の作用によるものにして、其の變化を略述すれば、尿素の如き含窒素有機物はアンモニヤに變じ、此のアンモニヤの一部は更に硝酸に變ず。硝酸は又、一部は硝酸分解菌のため遊離窒素となりて窒素の損失をなすことあり。纖維素の如き無窒素有機物は、炭酸瓦斯・水蒸氣・メタン・水素等の瓦斯體を生ずると共に、腐植質を形成す。而して、かゝる變化を行ふ細菌に好氣性及び嫌氣性の二種あり。前者は通氣良好にして高温に繁殖盛んなれば、醗酵急激且つ堆積疎にして水分乏しき際良く繁殖し、後者は二三十度の低温にして空氣乏しき所に繁殖し、醗酵作用も緩慢なり。故によく踏壓せられ、適度の水分を保てる堆積の内部に繁殖するを以て、窒素の損失も少し。されば厩肥堆積の際は、此の細菌の繁殖を圖らざるべからず。

堆積中の變化

厩肥を施用するには左の諸點に注意すべし。

- (イ) 厩肥は肥効遅ければ基肥として用ふるに適す。
- (ロ) 多量の有機物を含有するを以て、腐植質少き地には土性改良の効最も大なり。
- (ハ) 厩肥は特別の場合の外は、良く腐熟せるものを施用すべし。
- (ニ) 厩肥中には窒素及び加里に比し、磷酸分少きを以て、堆積の際過磷酸石灰を混じ置くをよしとす。
- (ホ) 堆積場より取出す際は必ず縦に切取るべし、決して上より剥ぎ取るべからず。

厩肥の施し方

第三節 堆肥

堆肥とは藁稈・落葉・塵芥・野草・其他種々の物質を堆積腐熟せしめたるものにして、其の性質、効用共に厩肥に類した。其の材料が家畜の糞尿及び敷藁ならざるを異にす。されば無家畜農家にありて

は雑草落葉等苟も肥料的價值あるものは之を集めて、糞尿汚水肥土等を注ぎ堆積するやう努むべし。其の組成は材料及び製造の巧拙、腐熟の程度等により一様ならざれども、概略左の如し。

有機物 一九・〇% 窒素 〇・五% 磷酸 〇・六% 加里 〇・六%

其の腐熟に要する日数は材料の如何と氣候の寒暖によりて異り、早きは一ヶ月乃至五十日、遅きは三ヶ月を要す。

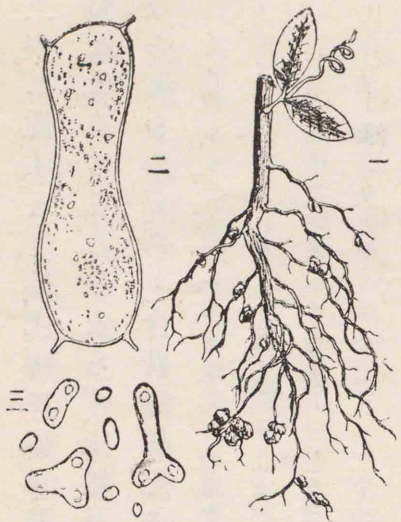
堆積中に於ける化學的變化は、凡そ厩肥に類するも、特に堆肥は其の材料の粗雜なるもの多きを以て、堆積を緊密に充分踏壓して空氣を驅逐し、且つ灌水を適當にし、溫度の上昇を防ぎ、以て嫌氣性細菌の働きを充分ならしむべし。

斯して適當に腐熟したる堆肥は、有機物は腐植質となり、其の窒素は多くアンモニヤ態に變じ、磷酸加里も可給態に變じ、三要素を適當に含むのみならず、之を施すときは土壤の理學的性質も良好ならしむる効頗る大なり。然るに近時農家が金肥のみに依頼して

之が施用を怠り、地力の増進を等閑に附しつゝあるを以て、折角施用せる金肥も、其の肥効を減じつゝあるは憂ふべし。

第五章 綠肥

綠肥とは、青草又は肥料用として栽培したる植物を刈り取りて、生のまゝ施す肥料をいふ。綠肥用として栽培せらるゝものは紫雲



英苜蓿大豆、ザイトウキツケン等なり。此等は皆豆科に屬する植物にして、空氣中の遊離窒素を利用して成長するが故に、肥料を要すること少く、而も其の植物體は多量の窒素を含有し且つ莖葉共に柔軟にして、腐敗分解すること速かなるを以て肥料となすに適す。綠肥は概ね柔軟

促成堆肥と稱し腐熟遅緩なる堆積材料に充分なる水分を興ふると共に尿素、硫安、石灰窒素等を加用し、酸酵菌の榮養を良好にし中和劑(石灰等)により反應を矯正して酸酵を促進し六―七週間に腐熟せしむ、其の割合は乾燥材料一〇〇斤に對し硫安二斤、米糠一〇立を適當とす

硫安 二斤
人糞尿 三斤
當量 蠶渣(乾) 元斤
雞糞 三・六斤
蠶糞 五・五斤

綠肥用植物及び其の性質

第三圖

- 一、豌豆の根瘤菌
- 二、根瘤の細胞内に根瘤菌と假細菌と充實するを示す
- 三、同上を擴大したるもの

綠肥の効用

多汗にして可溶性有機物に富み、微生物の蕃殖に適するを以て、之を土中に施すときは、土中に微生物及び有機物を増し、土壤の理學的性質を改良するのみならず、土壤及び肥料の不可給態成分を可給態ならしむる効あり。今新鮮緑肥の平均成分を示せば左の如し。

種 類	水分	有機物	窒素	磷酸	加里
紫 雲 英	八二・〇〇	一七・〇〇	〇・四〇	〇・九〇	〇・七〇
苜 蓿	七六・五〇	一八・四〇	〇・七三	〇・二〇	〇・四〇
青 刈 大 豆	八〇・〇〇	一八・三〇	〇・五九	〇・〇八	〇・七三
青 刈 豌豆	八一・五〇	一七・二〇	〇・五三	〇・一五	〇・五三
ザイトウキツケン	八五・〇〇	二二・七〇	〇・五五	〇・二〇	〇・八〇
野 草	七〇・〇〇	二六・二〇	〇・五〇	〇・一五	〇・四〇
海 草 (干燥)	一五・〇〇	七三・〇〇	一・六四	〇・四二	一・七〇

今緑肥として最も廣く栽培せらるゝ紫雲英及びザイトウキツケンの栽培法を述べし。

紫雲英は初秋の頃排水せる水田に一〇アール當四立内外の種

子を撒播し、稻を刈取りたる後、過燐酸石灰一二甕、草木灰四〇甕を撒布し、一ヶ月後更に前回と同量の肥料を施し、春季二月下旬若くは三月上旬頃薄き下肥を一回施用すべし。又寒中には切藁又は枯草を撒布して寒氣を防ぐをよしとす。五月開花を待ち收穫すべし。

ザイトウキツケンはヤハズエンドウに類する豆科植物にして莖の長さ一五〇糎内外に伸長し、地上七八糎の所より十數本に分岐する性あり。五六月頃赤紫色の花を著く。之を裏作として栽培するには、九月中旬より十月上旬頃稻田を排水し、田面稍乾燥して龜裂を生ずる頃一〇アール當六七立の種子を撒播す。排水不良なる水田にありては諸所に排水溝を設け、充分排水に努めざれば腐敗し易し。稻刈取後稀薄なる人糞尿を一面に撒布し生育を促進し、冬季中紫雲英に準ずる過燐酸石灰及び草木灰を施用するときは六月上旬頃開花す。收量紫雲英に準ず。

緑肥を施用するには左の諸點に注意するを要す。

(イ) 緑肥を埴土に施すときは、豫め排水したる後淺く耨き込むを良しとす。然らざれば酸性腐植質を生じ、又は有害なる還元作用を起すに至るべし。砂土にありては、稍深く耨き込まざれば水分不

緑肥の成分

緑肥は播種前根瘤菌の接種により著しく收量を増加す。培養根瘤菌は廣島縣農事試験場に於て配布す。

選種は比重一・〇三一・一・〇にて行ふ。紫雲英播種量(廣島縣試験場)

- 早生 四一五立
- 中生 三三四立
- 晩生 三三立
- 紫雲英品種
- 品種 早生 草丈 四五―六〇糎
- 一〇アール當收量 二四〇〇甕
- 適地 寒地
- 品種 中生 草丈 九〇―一〇〇糎
- 二〇糎
- 一〇アール當收量 二六〇―三三〇甕
- 適地 寒地
- 品種 晩生 草丈 三〇―一五〇糎
- 一〇アール當收量 四〇〇―六〇〇甕
- 適地 暖地

緑肥の施用法

足のため腐敗遅るゝことあり。

(ロ) 緑肥を栽培したる跡地は、其の肥料成分の約三分の二は莖葉中に残り、三分の一は根株中に殘溜するを以て、其の不足量だけを補給すべく、且つ多量の燐酸加里を吸収せるを以て、之が補給を充分せざれば、稻熱病等の害に罹り易し。

(ハ) 緑肥は生草よりも半乾燥のもの(二三日干したるもの)最も肥効大にして、且つ生草一〇〇疋に對し石灰五疋位を併用すれば一層成績佳良なり。

(ニ) 緑肥は窒素及び加里に偏するが故に、燐酸分を補ふ必要あり。

(ホ) 緑肥は諸種の榮養分に富むを以て、家畜の飼料として其の糞尿を利用するは一舉兩得なり。

第六章 油粕及び米糠

油粕及び米糠は共に農産製造の殘滓にして、植物質肥料中最も

濃厚にして廣く施用せられつゝあり。

第一節 油粕

油粕とは菜種・大豆・草棉・胡麻・落花生等の如く、脂油に富める種實より油分を搾り取りたる殘滓の總稱なり。

油粕中最も廣く用ひらるゝは、大豆粕・菜種粕・綿實粕なり。

此等は何れも、多量の窒素を含有せる極めて良好なる肥料なれども、其の腐敗は稍困難なり。

油粕百分中の平均成分を擧ぐれば左の如し。

種 類	水分	有機物	窒素	燐酸	加里
大豆 粕	二・三五	八三・四〇	六・九五	〇・七〇	二・四〇
菜 種 粕	二・三〇	八三・〇〇	五・〇五	二・〇〇	一・三〇
棉 實 粕	二・二〇	八二・〇〇	六・三二	三・七〇	一・四〇
胡 麻 粕	二・二〇	九〇・五〇	五・八六	三・七〇	一・四〇
亞 麻 仁 粕	三・三〇	八二・七〇	四・七三	一・三二	一・三三

刈取生草量×0.00137
=刈取生草量
(水野氏説)

刈取生草量

生草一〇〇疋に對し過燐酸(一〇〇疋に對し二疋位)を補ふべし

綠肥の肥効率

(廣島縣試驗場)

窒素 八〇%
燐酸 三五%
加里 七〇%

油粕の種類

油粕の成分

落花生粕

10.00

全・六

七・五

一・七

一・五

油粕施用法

- (イ) 油粕は施用上左の諸點に注意するを要す。
- (ロ) 油粕を施用するには之を細粉となさざるべからず。
- (ハ) 油粕は厩肥・堆肥等に混じ、よく腐熟せしめて後施用するを可とす。然らざれば其の腐敗分解の際に有機酸を生じて、幼植物を害することあり。油粕の有害作用を除き、且つ其の燐酸を有効性に變ずるには土壤・木灰等と混じ、堆積腐敗せしむるか、又は肥溜中にて腐熟せしめ液肥として施すべし。
- (ニ) 油粕は安全なるが故に諸種の肥料と配合し、又調合肥料の原料となすに便なり。
- (ホ) 油粕類は蛋白質・脂油等に富むを以て、種類によりては先づ家畜に供し、其の糞尿を肥料となすを得策とす。

*油粕中の燐酸は
 フイテン態のもの
 多く土中の鐵・礬
 土・石灰等と化合
 して不溶性となる
 が故に新鮮なるも
 のは効少し

第二節 米 糠

米糠は植物質肥料中燐酸の含量最も多きものなれども、多量の脂肪を含有するを以て、腐敗分解の稍、遅緩なる缺點あり。

米糠の性質

今糠類百分中の平均成分を擧ぐれば左の如し。

種 類	水分	有機物	窒素	燐酸	加里
米 糠	二・三	六〇・〇	二・〇	三・六	一・四
麥 糠	一	二・〇	三・四	一・六	
醬油粕	五・六	五・七	二・〇	〇・三	〇・八

米糠施用法

- 米糠を施用するには、左の點に注意するを要す。
- (イ) 米糠は下肥・厩肥・堆肥等に混じ、よく腐熟せしめて施用すべし。
- (ロ) 米糠は果實及び莖根に甘味を附くる性あるを以て、蜜柑・西瓜・甘藷等の肥料として最も良好なり。
- (ハ) 其他油粕類に準じて施用法に注意し、特に種子及び幼根に接觸せしむべからず。

第七章 鳥糞及び蠶糞

鳥糞の性質

鳥糞は一般に三要素に富める濃厚なる肥料にして、其の中に含まるゝ窒素は有機態をなすものあれども、尿素及び尿酸の形態にて、且つ腐敗醱酵の際激しく發熱し作物に有害なる作用をなす。

グアノ

グアノは鳥糞の一種にして、海鳥の糞及び屍體等が降雨少き地にて自然堆積乾燥したるものにて、南米及び濠洲に産し、窒素・燐酸に富む。今百分中の平均成分を示せば左の如し。

種 類	水分	有機物	窒素	燐酸	加里
新鮮・雜糞	五〇〇	二五・五	一・三	一・五	〇・八
グアノ	一四・〇	五・四	一三・〇	一三・〇	二・〇

蠶糞蠶蛹の性質

蠶糞は桑葉の殘滓及び糶穀等を混ぜる窒素質肥料にして、其の窒素の形態は鳥糞中のものと略同じ。蠶蛹も亦窒素に富む濃厚肥料にして、一般に尙用せらるゝも、脂油に富む缺點あり。

種 類	水分	窒素	燐酸	加里
乾燥蠶蛹	一	七・七	〇・九	〇・五
乾燥蠶糞	二・七	三・四	一・〇	二・四
新鮮蠶沙	六〇・〇	一・四	〇・五	〇・一

鳥糞蠶沙施用法

鳥糞及び蠶沙等を施用するには左の諸點に注意すべし。

- (イ) 新鮮なるものは何れも作物を害し、且つ腐敗烈しく成分の損失大なるを以て、下肥・堆肥等と混じよく腐熟せしめ、又は風呂水等を混じ液肥として施用するを可とす。
- (ロ) 兩者共貯藏の必要あるときは、充分乾燥し濕氣少き所に保存す。
- (ハ) 蠶蛹は榮養分に富むを以て、雞の飼料として其の糞を利用し、又脂油に富むを以て木灰等と混用すれば肥効著し。

第八章 魚肥及び骨粉

魚肥及び骨粉は動物質肥料中主なるものにして、就中魚肥は其

の産額多く、使用範圍極めて廣し。

第一節 魚肥

魚肥の主なるものは干魚と搾粕及び荒粕にして、近時移入肥料として魚粉末多し。樺太・北海道・千葉縣等に産す。干魚は生魚のまゝ乾したるものにして、搾粕は一旦魚體を煮沸または蒸熱したる後、油分を搾り乾燥したるものなり。荒粕は専ら鱈節製造の副産物なり。魚肥は一般に窒素及び燐酸に富める良好なる肥料なれども、油分多きものは其の分解困難にして肥効後るゝものなり。

魚肥百分中の平均成分を擧ぐれば左の如し。

種類	水分	有機物	窒素	燐酸	加里	油分
干魚	七〇	七〇	七五	三七	〇七	一六三
鱈	七九	六五	六六	二三	〇六	一七七
鱈	三三	七四	九七	四〇	〇五	八三
鱈	一〇五	七三	八三	五六	〇七	一四四

魚肥の種類

魚肥の性質

魚肥の成分

鯉荒粕

魚肥を施用するには左の諸點に注意するを要す。

- (イ) 魚肥は細粉となし、且つ下肥堆肥等と混じり腐熟せしめて施用すれば可なり。然れども透水性強き土壤及び肥効永續を要する作物には其のまゝ施すことあり。
- (ロ) 魚肥は其の量の四分の一の草木灰と混じて施すときは、油分の鹼化及び加里成分の補給上有利なり。
- (ハ) 魚肥中にて窒素又は脂肪に富めるものは、種子又は幼植物に近接せしむれば、酸酵に際し有害作用を呈することあり。
- (ニ) 蛋白質及び脂肪に富むを以て、家禽・家畜の飼料に供し、其の糞尿を肥料とするに利あり。

魚肥の用法

第二節 骨粉

骨粉には粗骨粉・通常骨粉・脱膠骨粉の三種あり。粗骨粉は生骨を

骨粉の種類及び性質

水にて二三時間煮沸したる後粉碎したるものにして、多量の窒素を含めり。通常骨粉は骨を脱脂して碎きたるものにて粉末微細なり。脱膠骨粉は骨片を蒸熱して脂肪と骨素とを去りたる後、極めて微細なる粉末となしたるものにして窒素の含量甚だ少し。

骨粉は一般に多量の磷酸を含有すれども、其の溶解困難にして肥効稍遅緩なり。

各種骨粉百分中の主成分量は凡そ左の如し。

種 類	窒素	磷酸
粗 骨 粉	四・四	一八・三
通 常 骨 粉	二・七	二七・七
脱 膠 骨 粉	〇・九	三〇・二

骨粉中の磷酸は主として磷酸三石灰より成り、直ちに作物に吸収せられざるも、骨素が土中に於て分解する際磷酸も亦可溶性に變ずるを得べく、尙ほ其の窒素はアンモニヤに化成す。これ脱膠骨粉の肥効、蒸骨粉に劣れる理由の一つなり。骨粉の使用上注意すべ

骨粉の成分

骨粉施用法

き諸點を擧ぐれば次の如し。

- (イ) 骨粉は遅効性肥料にして、其の肥効後作物に及ぶものなれば基肥として早く施用すべし。
- (ロ) 骨粉は其の儘施すも可なれども、速効を欲すれば二三ヶ月間厩肥堆肥等と混じり腐熟せしめて用ふべし。
- (ハ) 骨粉の施用量は其の品質、土質、作物等によりて一様ならざれども、概して一〇アル當二〇瓩乃至四〇瓩を普通とす。
- (ニ) 肥効は水田にては砂土及び砂壤土に於て最大なれども、畑にては壤土に於て最大なり。又骨粉は腐植土及び酸性土壤に於て肥効大なり。果樹・果菜類等果實を目的とする作物に有効なり。
- (ホ) 骨粉の肥効は暖地及び夏季に於て速かなり。
- (ヘ) 成分中窒素及び加里の含量少ければ補給すべし。

第九章 血粉・タンケーヂ及び蹄角粉

血粉は家畜の血液を乾燥して粉末となしたるものにして、黒褐色を呈し多量の有機態窒素を含有す。肥効遅速なく各作物に適する頗る良好なる肥料なり。今其の百分中の主要成分を示せば次の如し。

血粉の性質

種	水分	有機物	窒素	磷酸	加里
乾	三・四	六・四	二・八	一・三	〇・七
血					

タンケーヂの性質

タンケーヂは牛・羊・豚等の肉片又は罐詰製造の副産物にして、臓腑・肉片・雜骨等を蒸熱して脂肪を除去し、粉末としたるものにして、多量の窒素及び磷酸を含有し、材料により異れども普通窒素九乃至一三%、磷酸三乃至七%を含有し、腐敗容易なる濃厚肥料にして肥効魚肥搾粕に匹敵す。

蹄角粉の性質

蹄角粉は動物の角蹄を壓蒸法により粉碎したるものにして、普通腐敗分解遅緩なるも、窒素一〇乃至一三%、磷酸三乃至五%を含有するを以て、速効性の硫酸アンモニヤ・過磷酸石灰等と適宜配合

するか、又は堆肥と混積するときには効果大なり。

(イ) 血粉・タンケーヂ等は何れも成分一方に偏するを以て、骨粉・過磷酸石灰・硫酸加里等と適宜配合して施すべし。

施用法

(ロ) 三者何れも堆肥又は厩肥等の有機物に富む肥料と混用するとき、其の缺點を補ひ良結果を得。

(ハ) タンケーヂの上製のもの、其のまゝ施し、粗製のものは少量の水を澱ぎ、席を被ひ、一二晝夜醗酵せしめて後用ふるを可とす。

第十章 硫酸アンモニヤ及び智利硝石

第一節 硫酸アンモニヤ(NH₄)₂SO₄

硫酸アンモニヤは石炭瓦斯製造の際に得らるる副産物にして、

硫酸製法

近來は人糞尿又は石灰窒素等よりも製造せらる。

肥料用硫酸アンモニヤは平均九五%の硫酸アンモニヤを含み、

性質及び成分含量

其の窒素含量は平均二〇・五%なり。而して純粹のものは無色透明の結晶なるも、肥料用のものは多少不純物を含み、灰褐色・黄綠色・紫色等のものもあるも、其の窒素含量には殆ど影響なし。

窒素の形態はアンモニヤ態にして、奏効速かにして良く吸収せられ、水田作物にも適す。

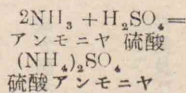
(イ) 濃厚なる窒素肥料なるを以て、磷酸加里を適當に併用すべし。

(ロ) 硫酸アンモニヤは石灰・木灰と混用すべからず。アンモニヤを發散せしむる損失あり。

(ハ) 硫酸アンモニヤは畑地に施せば硝化し易く且つ肥効速かなれば、一時に多く施さず數回に分施すべし。

(ニ) 連年同一の地に施用するときは土壤を酸性に變ずるが故に、之を施したる前後に於て適量の石灰を施すべし。

(ホ) 硫酸一〇〇瓦を水一〇立に溶解したるものは、水を以て二倍に薄めたる人尿一〇立と同じき窒素を有するを以て、液肥として



硫酸施用法

硫酸一疋中の酸は石灰七五〇瓦にて中和し得

用ふ。

- (ヘ) 作物に窒素肥料を施すには、硫酸は價格最も低廉にして便利なるも、成るべく其の量を節し他の窒素肥料を併用すべく、殊に堆肥・厩肥其他動植物肥料の如き有機物に富むものと併用すべし。
- (ト) アンモフォスは近來販賣せらるゝ新肥料にして、硫酸アンモニヤに過磷酸灰石を適當に混積し、互に作用せしめたるものにて、硫酸アンモニヤと可溶性磷酸の量を増さしめたるものなり。

アンモフォス

第二節 智利硝石 (NaNO_3)

智利硝石は南米智利に産するカリツセと稱する礦物を溶解し、其の溶液を結晶せしめたるものにして、殆ど九割五分の硝酸曹達を含み、平均一五・五%の窒素を含有す。其の窒素は硝酸態にして直ちに作物に吸収せらるゝが故に頗る速効あり。智利硝石を施用するには左の諸點に注意するを要す。

智利硝石性質

- (イ) 硝石は水田作物の肥料に適せざれば、畑作に限り施すべし。これ
- 水稻はアンモニヤ態窒素を好み、且つ亞硝酸を生じ易きによる。
- (ロ) 硝石は成分濃厚にして容積少ければ、乾燥せる壤土と混合する
- か又は水に溶かして用ふべく、硝石一〇〇瓦を水一〇立に溶か
- したるものは、人尿五立に同量の水を加へたる成分に近し。
- (ハ) 硝石は硝酸態窒素なる故、土壤に吸収せらるゝこと殆どなく、一
- 度に多量に施すときは土中溶液濃厚に過ぎ、作物を害し且つ成
- 分流失の不利あるものなり。
- (ニ) 硝石は鹽基性なる故、酸性土壤は中和せらるゝ利あるも、單用す
- るときは土質固結する傾きあり。
- (ホ) 硝石は窒素に富むを以て、磷酸加里を補給すべく、施用量も一〇
- アール二〇疇を越えざるを良しとす。
- (ヘ) 遊離硫酸又は磷酸を含める肥料と混じ、長く貯ふるときは窒素
- を飛散せしむ。又濕氣に逢ふときは潮解するものなれば貯藏に

稗麥に對する肥効
試驗に於ける肥効
率

智利硝石	一〇〇
硫酸アンモニヤ	〇
大豆粕	〇
煉粕	〇
下肥	〇

注意すべし。

(ト) 硝石は未熟の厩肥と混用するときは、硝酸還元菌のため遊離窒素となりて飛散する虞あり。

第十一章 空中窒素を利用せる肥料

第一節 硝酸石灰 $C_2(NO_2)_2$

硝酸石灰は空氣窒素利用に基ける新肥料にして、其の製造は空氣を強熱して硝酸に變ぜしめ、之に石灰を加へ化合せしめたるものなり。其の製品は普通淡褐色の粗粒にして中性の反應を呈し、窒素百分中一二・六、石灰二五乃至二七%を含み、吸濕潮解し易し。

鹽基性硝酸石灰は硝酸石灰に更に石灰を加へて、乾燥性に變ぜしめたるものにして、其の百分中窒素八・四乃至一〇・六%、石灰三九乃至四五%を含む。

硝酸石灰の製法及び性質

鹽基性硝酸石灰

硝酸石灰施用法

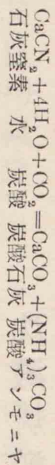
- (イ) 硝酸石灰及び鹽基性硝酸石灰を施用するには左の注意を要す。
- (ロ) 兩者共速効肥料にして其の効能の程度智利硝石に似たり。
- (ハ) 此等の肥料は流失し易ければ、一時に其の全量を施さず數回に分施すべく、又水田肥料に適せず。
- (ニ) 中性の土壤に於ては硝酸石灰に配合すべき磷酸及び加里肥料は何れも酸性なるを可とす。
- (三) 硝酸石灰は多量の有機質肥料と併用すべからず。これ智利硝石と同じく有機物分解の際作物に有害なる亞硝酸鹽を生じ、且つ窒素の幾分を損失することあり。

第二節 石灰窒素(CaCN₂)

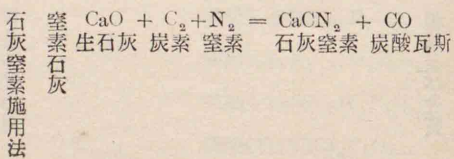
石灰窒素を製するには、生石灰と骸炭^{コークス}とを混じ電氣爐中にて強熱し炭化石灰となし、之に酸素を分離せる空氣を送り、化合せしめたる暗灰色の粉末にして、通常窒素一七乃至二〇%を含有す。

石灰窒素の製法及び性質

其の形態はカルシウム・シヤナミッドなる故、其のまゝにては有害なれども、土地に施し置くときは特殊の土壤細菌の作用により、アンモニヤ態に變じ作物に吸収せられ得るに至る。其の變化は次の如し。



- 窒素石灰は石灰窒素に似たるものにて、炭化石灰に鹽化石灰を混じ加熱して造りたるものにて、石灰窒素と異なるものにあらざれども、區別するため異名を附したるものなり。窒素含量稍劣れり。
- (イ) 石灰窒素は炭化石灰を含む故、水濕にあへばアセチレン瓦斯を發生し青酸を含むを以て、直接作物に施すべからず。播種又は移植の二週間前に施し置くべし。一〇アール當四〇疋位を用ふ。
- (ロ) 厩肥堆肥の如き有機物肥料と併用すれば、此等肥料中の細菌は本肥料の分解を助け、且つ其の中の石灰は有機物の分解を助く。
- (ハ) 本肥料は多量の石灰を含む故に石灰缺乏の土壤に適す。



- (ニ) 本肥料は砂土又は腐植土には施用すべからず。これアンモニヤの生成遅緩なるのみならず、アンデアミッドと稱する有害物質を生じ易きため作物を害す。
- (ホ) 本肥料は濃厚なれば、數倍の乾土と混合し六七糶の深さに施すべく、水田にありては排水後撒布し攪拌すべし。
- (ヘ) 貯藏中濕氣を吸ひ易く、窒素を損失するを以て新鮮なるを用ふ。
- (ト) 本肥料の有害性を利用して殺蟲殺菌の用に供することあり。

第十二章

過磷酸石灰・重過磷酸石灰

沈澱磷酸石灰・トーマス燐

肥・磷酸アルミナ

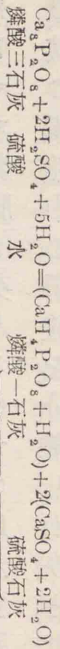
第一節

過磷酸石灰及び重過磷酸石灰

過磷酸石灰は磷礦に適量の硫酸を加へ、不溶性の磷酸三石灰を

製法及び性質

可溶性の磷酸一石灰に變じたるものなり。次の化學變化をなす。



重過磷酸石灰

普通品は暗灰色の粉末にして、水溶性磷酸一石灰一五乃至二〇%と、其他枸橼酸アンモニヤに溶解せる磷酸二石灰及び不溶性磷酸三石灰を多少づゝ含有する化學的酸性肥料なり。而して磷酸二石灰と磷酸一石灰とは、共に作物に吸収せらるゝを以て有効磷酸といふ。重過磷酸石灰は、磷礦に多量の硫酸を加へ磷酸を遊離せしめ、其の濾液に更に磷礦を加へ、磷酸の大部分を可溶性に變じたるものにして、通常四〇乃至四五%の可溶性磷酸を含有す。

重過磷酸石灰

- 磷酸三石灰(Ca₃P₂O₈)
- 磷酸二石灰(Ca₂H₂P₂O₇)
- 磷酸一石灰(CaH₄P₂O₇)
- 磷酸四石灰(Ca₄P₂O₈)

過磷酸石灰施用法

- (イ) 此等の肥料に石灰木灰等を直接混ざるときは、有効磷酸を不溶性に變じ肥効を減ず。
- (ロ) 過磷酸石灰は厩肥堆肥等の有機物肥料並に下肥等と混用する

- ときは、兩者相助けて肥効を増すものなり。
- (ハ) 過磷酸石灰は化學的酸性なるを以て、種子・作物根に接觸せしむるときは有害なり。且つ配合すべき窒素加里は鹽基性を良とす。
 - (ニ) 水田に施用するときは水を排除して施し、尙ほ兩三日乾すべし。
 - (ホ) 重過磷酸石灰は成分濃厚なる故適當に配合すべし。
 - (ヘ) 過磷酸石灰は永く貯藏するときは、其の中に含まるゝ鐵礬土等のため漸次不溶性に還元せられ、且つ吸濕固結し易きを以て、製造の新しきものを用ふるに利あり。

第二節

トーマス磷肥 沈澱磷酸石灰
磷酸アルミナ

トーマス磷肥は英人トーマス氏が發明せる法により、銅鐵製造の際、其の鐵鑛中の磷酸を分離し、石灰と化合せしめたる副産物にして、重き黒褐色の粉末なり。通常一四乃至一八%の磷酸を含有し、

トーマス磷肥

トーマス磷肥には、硫酸石灰を含むことある故播種移植の數日前に施すべし。

磷酸四石灰の形態にて土地に施せば磷酸二石灰に變ず。

腐蝕土・砂土に適し生長期間永き作物に効多し。

沈澱磷酸石灰は、骨より膠を製造する際の副産物にして、白色の粉末なり。骨に鹽酸を加へ煮たる液に石灰を加へ沈澱したるものにして、通常三〇%内外の磷酸を含み磷酸二石灰の形なり。

沈澱磷酸石灰

磷酸アルミナは沖繩縣産の磷酸鐵礬土より製したるものにて、水に不溶性なれども反應中性にして、約二五%内外の磷酸分を含有するを以て、配合肥料の原料に用ひられ、特に石灰窒素及び有機物に富む堆肥等と併用すれば、禾穀類及び根菜類等に効少からず。

磷酸アルミナ

第十三章 草木灰

草木灰は加里・磷酸・石灰等を含めるものにして、特に加里に富む速効肥料なり。成分は植物の種類により異れども、概して木灰は藁灰に優れ、潤葉樹の灰は針葉樹の灰に勝るものなり。

性質及び成分

種類	有機物	磷酸	加里	石灰
木灰(平均)	一・〇〇	三・六〇	二・七〇	三〇・三〇
藁灰(平均)	五・八〇	三・二〇	四・五〇	二・三〇
潤葉樹灰	五・〇〇	三・五〇	一〇・〇〇	三〇・〇〇
針葉樹灰	五・〇〇	二・五〇	六・〇〇	三〇・〇〇

草木灰の加里は多く炭酸加里の形態をなし、大部分は水溶性なれども、磷酸は磷酸三石灰の形をなせるを以て遅効性なり。

概して燃焼完全の白色灰は、燃焼不完全の黑色灰に比し肥効劣るものなり。今施用上注意すべき點を擧ぐれば次の如し。

- (イ) 草木灰は其の儘田圃に撒布するを良しとす。
- (ロ) 人糞尿、其他アンモニヤを含む肥料と混用すべからず。
- (ハ) 魚肥、油粕等脂油に富む肥料に適當に混和すれば油分を鹼化す。
- (ニ) 草木灰は荳類、根菜類、煙草、果樹等に施して肥効大なり。
- (ホ) 鹽基性强き肥料なる故酸性土に適す。

草木灰施用法

(ヘ) 種子の發芽を妨げ或は幼苗を害することあるが故に、此等に觸れざるやう注意すべし。

第十四章 加里鹽類

加里鹽類は多く獨逸方面より輸入せらるゝものにして、同國に産出するスタスフルト鹽より製造し、從來カイニツト・カルナリツト・シルヴィニツト等の名を以て販賣せられしが、近時は此等を原料として更に精製し、硫酸加里、鹽化加里として盛んに販賣せられつゝあり。

硫酸加里は白色或は帶赤白色の粉末にして、スタスフルト鹽より精製したるものと、鹽酸を製するときの副産物として生ずるものと二種あり。反應生理的酸性にして加里成分四八%内外を含有し、配合肥料の原料として尙用せらる。然れども原料の如何により、硫酸苦土、鹽化曹達等を含有するを以て、硫酸アンモニヤと同時に

硫酸加里

混和するときは、多少アンモニヤを飛散せしむることあり。
鹽化加里はカーナリット及びシルヴィニット等より精製したるものにして、反應生理的酸性、加里含量五〇%内外のもの輸入せられつゝあり。

鹽化加里

トロナ加里

加里鹽類施用法

- (イ) 加里鹽類は硫酸加里の精製品を除く外、何れも多少潮解する性あるを以て乾燥せる場所に貯ふべし。
- (ロ) 鹽化物を多量に含める加里鹽を屢々施すときは、土中の石灰分を流去せしむるが故に、普通の土壤にありては石灰を補給すべし。
- (ハ) 鹽化物に富める加里鹽は、種子の發芽を妨げ幼植物を害することあるを以て、播種移植の數日前に施すか、或は相當に生育せる作物に稀薄せる液肥として施すべし。

- (三) 鹽化物に富める加里鹽は、煙草馬鈴薯釀造用大麥等に施すべからず。これ鹽素は此等作物に不良の影響を與ふるものなるを以てなり。

第十五章 合成肥料

近時科學の進歩著しく、從來の硫酸アンモニヤ過燐酸石灰硫酸加里等の單獨成分よりなる礦物質肥料の缺點を補ふため種々の合成肥料發明せられ盛んに宣傳販賣せられつゝあり。其の主なるものは巴特許肥料、ニトロホスカ、ロイナホス等なり。

巴特許肥料

巴特許肥料は鈴木氏の發明にして、主成分は燐酸アンモニヤ石灰燐酸アンモニヤ加里より成り、副成分として石膏及び炭化物を含有する中性肥料なりといふ。其の種類を各作専用と配合原料用とに二大別し、更に各二十餘種の細別あり。

ニトロホスカは獨逸イーゲー染料會社の發賣にして、鹽化加里四分硝酸アンモニヤ又は硝酸加里三分燐酸アンモニヤ三分の合成肥料にして、淡灰色の粉末をなし、下記の成分を有する濃厚なる中性肥料なり。

成分	窒素	10.9
里加	アンモニヤ	10.9
酸	硝酸性	4.6
水	水溶性	4.6
溶	性	1.3
性	1.3	
九〇		

ロイナホスも同會社が前者と同じく、空中窒素に強き熱と壓力とを加へ固定のアン

モニヤに變じ、之に燐礦を電氣爐にて還元して得たる燐酸を作用せしめ、燐酸アンモニヤを合成したる濃厚窒素燐酸肥料なりといふ。

(イ) 何れも濃厚なる水溶性成分に富むを以て、單獨に用ふるよりも他の肥料と混用するか又は液肥として施すべし。特に種子及び幼植物に接觸せしむべからず。

(ロ) 凡て無機肥料なるを以て、堆肥の如き有機物に富む肥料を併用するにあらざれば地力を衰耗せしむ。

(ハ) 此等肥料と石灰、木灰等と同時に混合するときは、主成分を飛散せしむる損失あり。要するに、此等肥料は從來の單獨成分肥料を有効なる副成分肥料に改良せられたるものなるも、未だ宣傳及び試験中に屬するもの多く、確定せる信用のものにあらざるを以て、之を施用せんとする者は充分試験をなす必要あり。而して何れも肥價割合に高く、且つ無機にして濃厚なる水溶性なる點は最も注意を要す。

第十六章 石灰

石灰は石灰石又は貝殻等を焼きて製するものなり。其の焼きたるまゝを生石灰(CaO)といひ、之に水を注ぎて粉末とせるものを消

ロイナホス
成分
(一) アンモニヤ性窒素 二〇%
(二) 水溶性燐 一六%
(三) 水溶性窒素 一六%
合成肥料施用法

製法及び種類

石灰(Ca(OH)₂)と名け、生石灰が空氣中より炭酸瓦斯及び濕氣を吸收したるものを風化石灰(CaCO₃)といふ。何れも鹽基性反應を有し、其の作用最も強烈なるは生石灰なり。

石灰は作物の生育上必要なる一成分にして、其の効能を擧ぐれば次の如し。

- (イ) 石灰は土壤及び肥料の有機物を分解し作物に養分を供す。
- (ロ) 石灰を施せば粘土は輕鬆となり、砂土は粘質を帶ぶるに至る。
- (ハ) 石灰は土壤及び肥料中の不溶性の加里及びアンモニヤを可給態に變ずる効あり。
- (ニ) 石灰は鐵礬土と化合して、極めて溶解し難き燐酸を變じ可給態の燐酸石灰となす。
- (ホ) 石灰は荳科植物を繁茂せしめ、桃、葡萄、柑橘等の色澤香味を良好ならしむ。
- (ヘ) 石灰は土壤の酸性を中和し、且つ硝化作用を盛んならしむ。

土壤の石灰含有量
本邦土壤 〇・六%
英國土壤 三・四%
佛國土壤 四・七%
米國土壤 一・三%
獨國土壤 二・五%

石灰の効用

- されど濫用するときは左の如き害あり。
- (イ) 石灰を濫用すれば過度に有機物を分解し、一時に多くの養分を可溶性となすを以て、土地を瘠薄ならしむ。
 - (ロ) 石灰の濫用は耕土の下層に硬層を生じ土質を悪變せしむ。
 - (ハ) 下肥過磷酸石灰、硫酸アンモニヤ等の肥効を減少せしむ。
 - (ニ) 稲田に濫用すれば米藁の質を粗悪ならしむ。

石灰の害

石灰施用量

一〇〇アール當

一〇〇〇アール當

〇アール外

毎年は不可

第十七章 刺戟肥料

直接植物の榮養にはならざれども、用量適當なるときは作物を刺戟して其の生育を促進する物質あり。斯の如き物質を刺戟肥料又は補助肥料といふ。刺戟肥料には硫酸滿俺鹽化滿俺沃度加里弗化曹達硝酸ウラミニウム等、其の種類多けれども、就中經濟的にして効果大なるは硫酸滿俺及び鹽化滿俺なり。滿俺の効果は土壤及び作物の種類によりて一定せざれども、其の施用量は一〇アール

當二疍乃至四疍を以て適量とす。之を過ぐれば有害なることあり。

第十八章 肥料成分の形態

肥料三要素の形態に種々あれども、之を大別して有機態と無機態との二となす。而して三要素の形態は肥料の効驗及び其の取扱ひに大なる關係あるを以て、左に其の概要を述べべし。

第一節 窒素の形態

肥料中の窒素には通常、硝酸態アンモニヤ態有機態及びシヤナミッド態の四種あり。

- (一) 硝酸態窒素 智利硝石、硝酸石灰等に含有し、可溶性にして直ちに作物に吸収せらるれども、殆ど土壤に吸収保蓄せらるゝことなきを以て、一時に多く施用すれば雨水のため流失する虞あり。
- (二) アンモニヤ態窒素 硫酸アンモニヤ、腐熟下肥等に含まれ、可溶

性にして土壤に吸収せられ易く、畑にありては漸時硝酸態に變化せらるゝが故に流亡の虞なきにあらず。水田作物に適す。而して我が國の如く降雨多く、且つ廣島縣の如き暖地にありては、アンモニヤ態は其の肥効硝酸態より大なるを常とす。

(三) 有機態窒素 魚肥、油粕等に含有し、不溶性なれども土中にて腐敗分解せられ、アンモニヤとなりて吸収せられ、畑地にては更に硝酸態となりて後作物に吸収せらる。されば其の肥効前者より遅緩なれども、廣島縣の如く傾斜地多く砂壤土の地方にありては肥効最も大なり。

(四) シヤナミツド態窒素 石灰窒素中に含まれ、其の儘にては作物に有害なれども、施用後土壤中に於いてアンモニヤ態に變じて吸収せらる。而して、アンモニヤに變ずるには約二週間を要するを以て、播種又は移植の前、基肥として施し置かざるべからず。

第二節 磷酸の形態

肥料中の磷酸には無機態と有機態との二種あり。

無機態	有機態
磷酸一石灰	水溶性
磷酸二石灰	拘緣酸アンモニヤに溶解
磷酸三石灰	不溶性
磷酸四石灰	拘緣酸アンモニヤに溶解
	肥効迅速
	肥効中庸
	肥効最遅
	肥効中庸

吸収力弱き土壤、或は石灰、鐵礬土等に富む吸収力強き地においては水溶性は流失し、又は石灰、鐵礬土等と化合し不溶性に變ずるため肥効に大なる影響あり。有機態磷酸は水に溶けざれども、腐敗分解と共に漸時無機態に變じ、作物に吸収せらるゝ故遅効なり。

第三節 加里の形態

肥料中の加里には無機態と有機態との二種あり。

窒素の肥効率 (田畑平均)

智利硝石	六
硫酸アンモニヤ	一〇〇
鱈ノ粕	五
乾血	五
大豆粕	六
菜種油粕	六
石灰窒素 (西ヶ原・駒場)	五

磷酸の肥効試験 (田畑平均)

過磷酸石灰	一〇〇
重過磷酸石灰	一〇〇
沈澱磷酸石灰	六
骨粉	五
トーマス燐肥	六
骨粉・木灰	六
燐礦粉 (西ヶ原・駒場)	八

加里肥料の肥効試験成績はなかも獨逸國に於ける加里

- (一) 無機態のものは主として硫酸加里、炭酸加里、鹽化加里等にして何れも可溶性なり。土壤に吸収せられ易く且つ奏効速かなり。
- (二) 有機態のものは不溶性なれども、腐敗分解により無機態に變じ作物に吸収せらるゝを以て奏効遲緩なり。

第十九章 肥料の反應

肥料の試験紙に對する變色現象を反應といふ。分ちて化學的と生理的との二とす。

化學的反應とは、其の水溶液の有する反應の謂にして、試験紙を以て過磷酸石灰の水溶液を検すれば酸性反應を呈し、草木灰は鹽基性反應を呈し、硫酸アンモニヤは中性反應を呈するが如し。

生理的反應とは、之を土壤に施して作物を栽培したる後、其の土壤の呈する反應の謂にして、例へば連年硫酸アンモニヤを施用するときは、アンモニヤは硫酸よりも多量に吸収せらるゝが故に、土

中に硫酸を剩して酸性反應を呈するが如し。

以上の反應に基き肥料を分てば三類五種となること次の如し。

- 酸性肥料
 - (イ) 化學的酸性肥料 過磷酸石灰、重過磷酸石灰
 - (ロ) 生理的酸性肥料 硫酸アンモニヤ、硫酸加里、鹽化加里、米糠綠肥等
- 中性肥料
 - (イ) 化學的酸性肥料 硝酸アンモニヤ、硝酸加里
 - (イ) 化學的鹽基性肥料 草木灰、腐熱下肥、石灰、窒素
- 鹽基性肥料
 - (イ) 生理的鹽基性肥料 智利硝石、榨精油、粕炭水化物に富まざるもの
 - (ロ) 生理的鹽基性肥料 智利硝石、榨精油、粕炭水化物に富まざるもの

肥料は化學的にも生理的にも、中性若くは弱鹽基性反應を呈する場合に於て肥効最も多きものなれば、各種肥料を配合して施用する際には、其の反應に注意すべし。然らざれば成分を損失又は惡變せしむることあり。

第二十章 肥料の混合

肥料を施用するに當り、一種の肥料にて三要素を作物の要求する割合に含有するもの少きを以て、數種の肥料を適當に混合する

肥料吸收率試験の結果より本邦にては大體五〇―六〇の吸收率と見て可なり、肥効率は之より推定すべきも加里肥料は水に溶解するもの多く其の種類も少く大體同一と見做して可なり

必要あり。然るに肥料は各特性あるものにして、混合の適否に大なる相違あり。今其の化學變化を略説すべし。

一、混合すべからざるも數日隔て、施せば差支なき肥料

(イ) 腐熟下肥、腐熟堆肥、硫酸アンモニヤ等の如きアンモニヤ性肥料と木灰、石灰又は石灰を含有せる肥料

(ロ) 過磷酸石灰、重過磷酸石灰の如

き可溶性磷酸肥料と木灰、石灰又は石灰を含有せる肥料

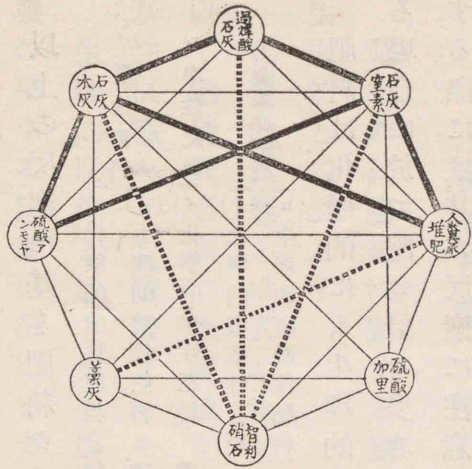
二、施用の際混合するは不可なけれども、豫め混合し置く可からざる

肥料

(イ) 智利硝石と過磷酸石灰、重過磷酸石灰

酸石灰

これ遊離硫酸が硝石中の曹達



第四圖

肥料混合指圖

相互に混合すべからざるもの

……豫め混合し置くべからざるもの

共施して可なるもの

に作用し硝酸を揮發せしむるによる。

(ロ) 智利硝石と木灰、石灰

これ混合物を永く置くとときは固結するによる。

三、混合して有利なる肥料

(イ) 腐熟下肥、腐熟堆肥、厩肥と過磷酸石灰

これアンモニヤの發散を防ぎ且つ反應を中性に近からしむ。

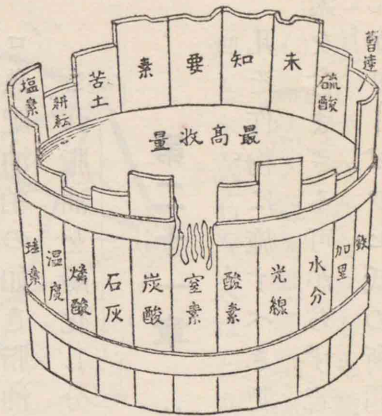
(ロ) 魚肥、油粕の如き脂油に富む肥料と木灰、藁灰、石灰

これ脂油を鹼化し分解を容易ならしむるによる。

第二十一章 施肥の注意

凡そ作物に施すべき肥料は、恰も其の作物の要する割合に三要素を含まざる可からず。若し此等三要素の割合にして過不足あらんか、リービッヒ氏の所謂最少養分律に支配せられて、過剰の養分は徒らに損失するか、或は十分に其の効果を奏すること能はざる

最少養分率



ドベツネク氏は此の法則を解し易からしめんため、最少養分樽なるものを考案せり。
次に、作物は其の種類の異なるに従ひ、需要する肥料成分に自ら緩急多少の別あるものなり。之を作物の肥料吸収率といふ。

第五圖
ドベツネク養分樽

作物の肥料吸収率

例へば、稲は加里を吸収する力強く、窒素・磷酸を攝取する力弱きを以て、加里よりも窒素・磷酸を多く施す必要あり。之に反し馬鈴薯は特に多量の加里を要するが如し。
されば農家は其の作物の吸収率を考へ、有利なる生産を擧げざる可からず。今各主要作物に對する一〇アル當三要素施用標準量を示せば次の如し。

種類	窒素	磷酸	加里
水稲	八〇〇	六〇〇	四〇〇
大麥裸麥	七〇〇	六〇〇	五・六〇
小麥	六・四〇	五・二〇	四・〇〇
粟	六・〇〇	四・八〇	四・〇〇
甘藷	三・六〇	四・〇〇	六・〇〇
馬鈴薯	一・六〇	八・〇〇	三・〇〇
大根	一〇・〇〇	六・〇〇	八・〇〇
茄子	一〇・〇〇	八・〇〇	三・〇〇
葱頭	一四・〇〇	八・〇〇	一〇・〇〇
大葉	一六・〇〇	八・〇〇	三・〇〇
蘭草	三・〇〇	一六・〇〇	二〇—二五・〇〇
桑樹	三・〇〇	四・八〇	八・〇〇
煙草	三・〇〇	六・〇〇	八・〇〇
除蟲菊	三・〇〇	三・〇〇	三・〇〇

禾穀類は加里を吸収する力強く、磷酸中量、窒素の吸収最も弱し。

されば施肥に當り第一に窒素次に磷酸にして、加里は減じて可なり。淺根にして主に上層に存する養分を吸収する性あり。

荳菽類は莖葉根全體に窒素を多く含むも、こは根溜菌の共生により遊離窒素を利用せる結果なるを以て、肥料としては初期に少量の窒素を要すれども、主として磷酸加里を十分施すべく、且つ此の類の作物は酸性土に弱きを以て鹽基性肥料を選び用ふべし。

根菜類は加里吸収の力強きも磷酸を利用する力弱きを以て、堆肥厩肥等を用ふれば加里を補ふ必要なきも、特に磷酸は補ふべし。

尙ほ馬鈴薯甘藷の如き澱粉に富む作物は、磷酸加里を十分に施すべし。一般に成長期短き作物には速効肥料を、長き作物には遅効肥料を用ふべきは勿論、概して作物の成長期に可溶性養分最も多く、成長休止期若くは結實期に近づくときは、肥効漸く減少するを可とす。若し此の際尙ほ速効肥料を施すが如きは、再び作物を若返らしめ不良なる結果を見るべし。

三要素の吸収率 (利用率)	
窒素吸収率	
水稻・大麥平均	六二〇
煉 稻	五〇五
乾 血	五〇五
大豆	五〇五
菜種	三七八
硫 安	三三三
智利硝石	五三三
石灰窒素	五三〇
下 肥	五七
堆 肥	六八
(西ヶ原)	
磷酸吸収率	
水稻 畑地	
重過磷	六二四〇三
酸石灰	六二四〇三
蒸 製	九三三六
骨 粉	三六四四
組骨粉	三六四四
トーマ	三三二五
海鳥糞	四八
骨 灰	九五七六
磷礦粉	三九
加 里 (駒 場)	五内外

土壤と肥料との關係

土壤の性質は肥効の遲速、吸收力等に大なる關係あるものなり。例へば石灰に富める土壤に過磷酸石灰の肥効遅く、砂土は粘土よりも肥料吸收力乏しきが如し。されば農家は肥料の種類と土壤の性質とを考へ、其の施肥法を定めて肥料の損失を防ぎ、收穫の増加を圖らざる可からず。

氣候の溫暖なるときは肥料の分解速かなれども、寒冷は之に反す。例へば九州地方に於いては骨粉の肥効割合に速かなれども、東北地方は劣り、又暖地に於いては揮發性養分の損失すること多く、降雨多き地にては肥料成分の流失すること多きが如きは、施肥上注意すべきことにして、其他前作物との關係、經濟事情等により考慮して、其の肥料の肥効を十分發揮せしめざる可からず。

氣候と肥料との關係

第二十二章 肥料の配合

肥料は一種にて三要素を適量に含むもの少く、且つ前に述べた

る如く、作物の種類及び土質の如何によりて、其の需要量を異にするが故に、數種の肥料を配合して施さざる可からず、而して其の際注意すべきは、其の反應及び配合によりて起る化學變化、並に之を施すべき作物及び土壤に及ぼすべき影響にして、今肥料配合上の要點を擧ぐれば次の如し。

- (イ) 三要素成分の含量は、其の作物の需要に適當なる様配合すべし。
 - (ロ) 配合によりて肥料成分の損失又は惡變せざるは勿論、却つて有利なる状態に變ずるやう工夫すべし。
 - (ハ) 配合肥料を施用の結果、土壤の反應は中性又は弱鹽基性に近からしむべし。
 - (ニ) 有機物の含量及び速効遲効の別を考へ肥効の持續を圖るべし。
 - (ホ) 氣候及び土質を考へ肥料成分の損失せざらしむべし。
 - (ヘ) 肥價の高低に注意し最も經濟的に配合すべし。
- 今参考のため中性の土壤に對し、肥効の顯著なりし配合の成績

配合上の注意

を示せば次の如し。

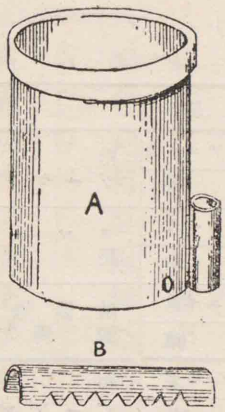
等位	里 加	酸 磷	素 窒
3	里加硫・トツニイカ	粉ジ-ケン	骨タ
5	灰 草 木	ス マ - ト	肥 磷
4	加硫・トツニイカ	酸 磷 過	重 過
6	灰 木 草	酸 磷 過	重 過
1	加硫・トツニイカ	粉ジ-ケン	骨タ
2	灰 木 草	ス マ - ト	肥 磷
3	加硫・トツニイカ	酸 磷 過	重 過
5	灰 木 草	酸 磷 過	重 過
4	加硫・トツニイカ	粉ジ-ケン	骨タ
6	灰 木 草	ス マ - ト	肥 磷
1	加硫・トツニイカ	酸 磷 過	重 過
2	灰 木 草	酸 磷 過	重 過
1	加硫・トツニイカ	粉ジ-ケン	骨タ
3	灰 木 草	ス マ - ト	肥 磷
2	加硫・トツニイカ	酸 磷 過	重 過
4	灰 木 草	酸 磷 過	重 過
6	加硫・トツニイカ	粉ジ-ケン	骨タ
5	灰 木 草	ス マ - ト	肥 磷
3	加硫・トツニイカ	酸 磷 過	重 過
5	灰 木 草	酸 磷 過	重 過
4	加硫・トツニイカ	粉ジ-ケン	骨タ
6	灰 木 草	ス マ - ト	肥 磷
1	加硫・トツニイカ	酸 磷 過	重 過
2	灰 木 草	酸 磷 過	重 過

第二十三章 肥料試験

凡そ施肥の分量、肥料種類の適否及び施肥の時期等につき正確

なる判断を下さんには、肥料試験を行ふ必要あり。

其の方法に二あり。一は木框試験にして、他はワグネル氏の鉢試験なり。木框試験は田畑の一部を縦横各一米、深さ一米の木框を地面上五六糶出して埋め、其の内外の土壤を同じ高さとする。其の框内にて行ふ法なり。ワグネル氏の鉢試験は、亜鉛又は磁器製の鉢の底部の横に小孔を穿ち、之に六糶餘り上方に曲げたる小管、下底の水



の有無を知らんが爲の装置を附して、下底には礫を入れ上層には細土を盛り、其の内にて行ふ法なり。肥料試験に種々あれども、其の主なるものは次の如し。

(一) 三要素試験は、土壤が何れの養分に富み、何れの養分に缺乏せるかを知らんが爲に行ふものにして、通常無肥料完全無窒素無燐酸無加里の五區と、更に三要素單用區と合計八區に分ちて試験

第六圖
ワグネル氏試験
鉢
A、鉢
B、排水装置

三要素試験

するを普通とす。

(二) 三要素適量試験は、三要素の適量を知らんが爲に行ふものにして、他の要素は各區同様に施用し、適量を知らんと欲する要素のみ區を追ふて順次其の用量を増加し、何れの區が其の結果最も良好なるかを見るにあり。

肥料同價試験は、種々の肥料の同一價格に對する分量を施して、何れが最も經濟的に肥効多きかを驗するにあり。此の試験は必ず同要素に就て行ふべく、決して異種の要素を比較すべからず。

其他、肥料増施試験、施肥期試験、施肥法試験等あり。何れの試験を行ふにも、少くとも三組以上を設け、且つ三箇年以上の平均によりて其の適否を判ずるを通則とす。

同價試験

比價は近時 $N=4, P=1, K=1$ を用ふるも、其の價格に變動あるを以て一定せず

(窒素)

大豆粕	一〇〇
硫安	六五
鍊粕	三七
棉實粕	七〇

第二十四章 肥價廉否計算法

肥料の市價は、往々其の眞價に伴はざることあるを以て、購入の

際は、よく其の廉否を調査せざる可からず。肥料の廉否を比較するには、先づ最も需要多き肥効一〇〇なる代表的肥料(大豆粕過燐酸硫酸加里等)につき、三成分各一疋の標準價格即ち比價を算定せざる可からず。而して肥効相似の二種以上の肥料にありては、 $\frac{A}{B} \times C$ 、 $\frac{D}{E} \times F$ 、 $\frac{G}{H} \times I$ 、 $\frac{J}{K} \times L$ 、次に肥効異なる肥料にありては、 $\frac{M}{N} \times O$ 、 $\frac{P}{Q} \times R$ 、 $\frac{S}{T} \times U$ 、 $\frac{V}{W} \times X$ 、 $\frac{Y}{Z} \times AA$ 、其の眞價を市價に比較して高低を知る法と、更に單純なる類似の化學肥料にありては、直ちに市價を含有成分にて除し、其の商を比較して其の廉否を知る場合あり。尙ほ堆肥、厩肥、綠肥等の如く、有機物を多く含有する肥料にありては、更に有機物の價格として其の含有量は、生草にありては窒素一疋の比價の $\frac{1}{100}$ (大工原博士の説を乗じたるもの)を加ふるを普通とす。

堆肥	三〇
榮種粕	三〇
下肥	三〇
紫雲英	三〇
(廣島縣試驗場)	
(磷酸)	
水溶磷酸	一〇〇
還元磷酸	八四
動物性	六九
植物性	三五
灰類	二八
磷礦粉	二八
(西ヶ原試驗場)	

第三編 農藝化學

第一章 總論

酸素水素カリウム窒素磷鐵銅等は元素にして、其の種類八十餘種に過ぎざれども、地球上諸の物質は總て此等元素の結合によりて成立せるものなり。元素には「ラテン」名の頭字を使用して記載に便せり。

例 酸素(O) 水素(H) カリウム(K) 窒素(N) 磷(P) 鐵(Fe)

水は水素(H)と酸素(O)との化合物なり。

元素又は元素の結合物物質は分子と稱する微細なる粒子より成り、分子は又原子と稱する更に微細なる數個の粒子より成る。従つて物質異れば分子異り、元素異れば原子亦異なる。

酸素の一分子はO₂、その一原子はO

水素の一分子はH₂、その一原子はH

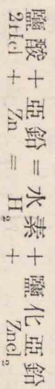
水は一個の酸素原子と二個の水素原子より成る。之を書き表はすとH₂O=(H₂+O)なり。又硫酸はH₂SO₄、鹽酸はHClなり。

元素

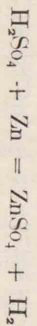
分子
原子

H₂O, H₂SO₄, HCl, H₂, O₂ の如く物質の分子を元素記號にて現はせるものを分子式といふ。此の分子式を用ふれば、化學反應の前後に於ける變化を簡単に明瞭に且つ正確に表し得。

例 鹽酸に亞鉛を作用せしめて、水素と鹽化亞鉛を生ずる變化を示せば、



之を化學方程式といひ、右方には反應にあづかる物質を左方には反應に依りて出來たる物質を記す。尚ほ右の式にて明かなるが如く左右に含まるゝ元素の數は同一なり。硫酸 (H₂SO₄) に亞鉛 (Zn) を加へたるときの反應方程式



に於いて、硫酸の SO₄ は原子に分ることなくして、其のまゝ硫酸より硫酸亞鉛にうつる。斯く一つの化合物より他の化合物に移る原子團を基と名く。SO₄ 硫酸基、NO₃ 硝酸基、OH 水酸基、CH₃ アルキル基等なり。

液體が他の物質化合物を溶解せるものを溶液といひ、溶解したる物質を溶質といひ、且つ溶解に用ひし液體を溶媒といふ。水は重要な溶媒にして甚よく種々の物質を溶解し、化學反應の大部は水溶液中にて行はるゝなり。物質は無限に溶媒に溶解するものにあらず。必ず溶解度ありて、一定の量に達すれば飽和溶液となり、過剰のものは溶液中

分子式

化學方程式

基

溶液

溶質

溶媒

溶解度

飽和溶液

に沈澱す。一般に溶解度は溶液の温度の高低に比例す。

實驗 二%と四%の硫酸銅溶液を作るべし。

第二章 農藝化學實驗法

一物質中に含有せらるゝ未知成分を検出するを化學分析と稱し、一步進めて其の未知成分を量的に檢知するを定量分析と稱す。

化學實驗上用ふる藥品は溶液となして用ふるを常とす。而して其の化學反應を起さしめて、目的の化合物を生成せしめんが爲に用ふる溶液は試薬にして、化學實驗に用ふる物質は試料又は供試品といふ。液體を熱して、其の全部を蒸氣となして驅逐するを蒸發といひ、其の際残留固體を存するときは之を残渣といふ。之を行ふに當りては、湯煎鍋、砂浴鐵網等の上に蒸發皿又はビーカーを置いて徐々に加熱す。溶液中に沈澱生ずるとき、その上澄液を他に傾け去るを傾瀉といひ、沈澱物に附着せる藥液を洗ひ去るを洗滌といふ。沈澱を含有する溶液中より之を分離するの操作は即ち濾過にして、其の方法は濾過紙を漏斗の内側に敷き蒸溜水を以て之を潤し、濾過紙と漏斗間に間隙なからしめたる後沈澱物を濾過紙内に注ぎ、沈澱を濾過紙上に止めて溶液を濾過せしむるなり。此の沈澱を分ちたる液を濾液といふ。

化學分析

試薬

試料

蒸發

傾瀉

洗滌

濾過

- 一、實驗器具は總て清潔に保持すると共に整頓し置くべし。
- 二、供試品に試薬を加ふるには、一時に多量を加へずして少しづつ加へ、よく振盪して二液を混合すべし。若し反應表れざるときは加熱するものとす。
- 三、試験管を熱するには、之を斜にして軽く持ち、時々振りつゝ管底を鏡上に保つべし。
- 四液を試薬瓶よりピーカーに注加するとき、又はピーカー中の液を他器に注加せんとするときは、左手に硝子棒を持ち、其の硝子棒に添ひて液を注加すべし。

第一節 主要基礎反應

第一 無機化合物

甲、金屬

一、鐵鹽第一鐵化合物には綠礬、第二鐵化合物には鹽化第二鐵を用ふべし。

一、第一鐵化合物

イ、中性又は酸性溶液に於いて赤血鹽により濃青色「フェロシヤン化第一鐵」(ターインフル青)の沈澱を生ず。



ロ、黄血鹽 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{Cn})_6$ に依り淡青色(白色)の「フェロシヤン化第一鐵」を沈澱す。空氣に觸

れて速かに青色となる。

二、第二鐵化合物

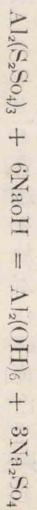
イ、赤血鹽にて沈澱せず、液に褐色を與ふるのみ。

ロ、黄血鹽により深青色の「ベルリン青」を沈澱す。

ニ、アルミニウム鹽(硫酸アルミニウム又は明礬を用ふべし)

イ、苛性曹達に依り水酸化アルミニウム「の沈澱を生ず。

而して此の沈澱は過剰の試薬に溶解す。



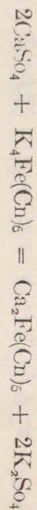
三、銅鹽硫酸銅を用ふべし)

イ、「アンモニヤ」に依り青白色の鹽基性硫酸銅を沈澱す。



此の沈澱は過剰の「アンモニヤ」に溶解す。

ロ、黄血鹽に依り「フェロシヤン化」銅の赤褐色沈澱を生ず。



四、カルシウム鹽(鹽化カルシウム)を用ふべし)

イ、「蓆酸アンモニウム」に依り「蓆酸カルシウム」の白色沈澱を生ず。

此の沈澱は鹽酸に可溶醋酸に不溶なり。



五、マグネシウム鹽「硫酸マグネシウムを用ふべし」

イ、鹽化アンモニウム NH_4Cl アンモニヤ NH_4OH 及び磷酸ナトリウム Na_2HPO_4 を加ふれば、磷酸マグネシウム・アンモニウム MgNH_4PO_4 の白色沈澱を生ず。マグネシウム鹽の沈澱少きときは、永く振盪せざれば沈澱を生ぜず。



六、カリウム鹽「鹽化カリウムを用ふべし」

イ、亞硝酸コバルトと曹達を加ふれば黄色沈澱を生ず。

ロ、酒石酸の濃溶液と「アルコール」とを加へて振盪せば「酒石酸カリウム」の白色沈澱を生ず。

ハ、焰色反應 紫色

ナトリウムが共存する場合にはコバルト硝子を透して見るべし。コバルト硝子は加里の焰のみを透す。

七、ナトリウム「鹽化ナトリウムを用ふべし」

イ、焰色反應 黄色 之を行ふには白金耳をよく洗ひ、後十分焼きて焰に黄色を付

せざるものを使用すべし。

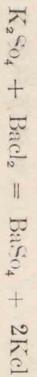
八、アンモニウム鹽「鹽化アンモニウムを用ふべし」

イ、ネスラー試薬に依り「アンモニヤ」多量に存すれば赤褐色の沈澱を生じ、少量なれば赤褐色液となるべし。

ロ、苛性曹達 苛性加里と共に煮沸蒸溜せば「アンモニヤ」 NH_3 を生ず。特有の臭氣濕りたる赤色リトマス試験紙を青變するによりて知り得。

一、硝酸鹽「硫酸加里を用ふべし」

イ、「鹽化バリウム」にて「硫酸バリウム」の白色沈澱を生ず。此の沈澱は酸類に溶解せず。



二、磷酸鹽「磷酸ナトリウムを用ふべし」

イ、マグネシヤ合劑に依り白色の沈澱を生ず。此の沈澱は鹽酸並に無機酸に溶解せず。「稀アンモニヤ水」には不溶なり。

ロ、「モリブデン酸アンモニウム」を加ふれば「磷モリブデン酸アンモニウム」の黄色沈澱を生ず。「試薬の過剰を加へ、少しく加熱するを可とす」

三、硝酸鹽「硝酸加里を用ふべし」

イ、供試液に綠礬の稀薄溶液を加へ、試験管を斜にして、濃硫酸を管の内側に沿ひて

徐々に流下せしむれば硫酸は沈み、其の上層に褐色輪を生ず。

ロ、ダイフェニルアミンの濃硫酸溶液に硝酸鹽を加ふれば青色を呈す。鐵化合物も此の試薬に依り同じ反應を呈す。

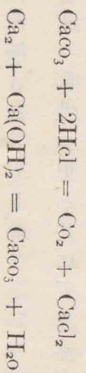
ハ、プルシンの濃硫酸液に硫酸鹽を加ふれば赤色を呈す。其の色は橙色より遂に黄綠色に變る。

四、亞硝酸鹽(亞硝酸曹達を用ふべし)

イ、グリース試薬により美麗なる紅色を呈し、暫時放置すれば濃赤色に變ず。此の反應は極めて鋭敏なり。

五、炭酸鹽(炭酸カルシウムを用ふべし)

イ、酸を注げば分解して炭酸ガスを發生す。此のガスを石灰水中に導けば炭酸カルシウムの白色沈澱を生ず。

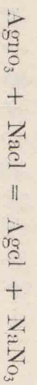


六、硅酸鹽(硅酸曹達を用ふべし)

鹽酸により「メタ硅酸」の白色膠狀沈澱を生ず。此の沈澱は過剰の鹽酸に溶解す。沈澱を濾し取り乾燥灼熱せば白色粉狀の無水硅酸を生ず。

七、鹽化物(鹽化ナトリウムを用ふべし)

硝酸銀に依り白色の鹽化銀を沈澱す。



八、硫青化物(硫青化里を用ふべし)

苛性加里にて「アルカリ」性となし、硫酸鐵及び鹽化鐵を數滴づゝ加へ温めたる後、鹽酸にて酸性となせば青藍色の「フェロシヤン化第二鐵」の沈澱を生ず。

第二 有機化合物

一、醋酸鹽(鹽化ナトリウムを用ふべし)

イ、鹽化鐵を加ふれば赤色を呈せども鹽酸を加ふれば消失す。

赤色の液を温むれば鹽基性醋酸鐵の褐色沈澱を生ず。

ロ、酒精及び濃硫酸を加へ熱すれば「醋酸エチル」の特異なる芳香を發す。

二、蓆酸鹽(蓆酸アンモニヤを用ふべし)

「鹽化カルシウム」により「蓆酸カルシウム」の白色沈澱を生ず。此の沈澱は硝酸、鹽酸に可溶、醋酸に不溶なり。

三、サリシル酸鹽(サリシル酸を用ふべし)

鹽化鐵により深紫色を呈す。

四、單仁酸〔單仁酸を用ふべし〕

鹽化鐵により青黑色を生じ、之に蓆酸を加ふれば褪色す。

五、葡萄糖

〔フェリング溶液を加へ温むれば、硫酸銅還元せられ亞酸化銅の赤色沈澱を生ず。〕

六、甘蔗糖

〔フェリング溶液を還元せず。されど甘蔗糖の溶液に數滴の鹽酸を加へ熱すれば、轉化して葡萄糖となるが故に、苛性曹達にて酸を中和し、フェリング溶液を加へ熱すれば之を還元す。〕

七、澱粉

澱粉を煮て糊となし、水にて之を稀薄し、沃度溶液を點加せば青藍色を生ず。加熱せば褪色し冷却せば再現す。

八、細胞素

細胞素を稀硫酸にて濕し、次に沃度溶液を注げば青色を呈す。

九、リグニン〔木質マツチ〕の軸を用ふべし

〔フロログルシンの鹽酸溶液により赤色又は赤紫色となる。〕

十、脂肪

イ、エーテル及びベンジンには容易に溶解す。此の溶液を温め〔エーテル〕又は〔ベンジン〕を蒸發せしむれば脂肪を再現す。

ロ、オスミツク酸により黒色に變ず。

十一、蛋白質

イ、硝酸を加へて熱すれば黄色を呈す。之をザントプロテン反應といふ。

ロ、ミロン試薬を加へて熱すれば赤色又は赤色塊を生ず。

ハ、蛋白質を苛性加里に溶解し、少許の硫酸銅溶液を加ふれば紫色を呈す。之をビウレット反應といふ。

第二節 土壤實驗

一、土壤無機成分の檢出

(一) 硅酸 約二〇瓦の土壤を坩堝に入れ烈しく灼きて有機物を分解せしめ、而して之をビーカーに移し濃鹽酸を加へ、砂皿上にて三十分間煮沸し後濾過す。濾液は蒸發皿に集め湯煎鍋上に於て蒸發濃厚ならしめ、乾涸するに至れば釘の頭狀にせる硝子棒にて磨碎し粉狀となし、更に濃鹽酸を注ぎ之を蒸發乾涸せしむ。此の操作を數回反覆し、最後に乾涸せるものを濃鹽酸にて潤し、温湯にてビーカーに流し移し、

暫時加温放置すれば一旦浮遊せる硅酸は沈降す。此の溶液を濾し沈澱を濾紙上に集め乾燥灼熱せば白色の無水硅酸を得。

(二) 硅酸分離液を二分して甲乙となし、甲液を次表の如く處理し鐵礬土石灰苦土を検出す。

甲表

加熱し……炭酸曹達を以て遊離鹽酸の大部分を中和したる後醋酸曹達 $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ を加へ生じたる沈澱を濾別す	
沈澱を鹽酸にて溶解し苛性曹達を加へ煮沸濾過す	濾液より石灰及び苦土を検出す
「沈澱」鐵鹽酸に溶解し黄血鹽を加ふれば第二鐵濃藍色の沈澱を生ず	「石灰」醋酸アンモニウムを加へ煮沸すれば醋酸カルシウムの白色沈澱を生ず
「濾液」礬土、鹽酸にて酸性となし次にアルカリを呈するまでアンモニヤを加ふれば水酸化アルミニウムの白色沈澱を生ず	「苦土」石灰の沈澱を除去したる濾液を蒸發乾涸し過剰の醋酸アンモニウムを除去せる後殘滓を鹽酸にて處理し不溶解分を濾別し濾液にアルカリ性を呈するまで「アンモニヤ」を加へ更に磷酸曹達を加へ振盪すれば磷酸アンモニウムマグネシウムの白色沈澱を生ず

乙表、乙液を次の如く處理し硫酸磷酸加里、曹達を検出す

「硫酸」乙液に鹽化バリウムを加ふれば硫酸バリウムの白色沈澱を生ず	
「硫酸バリウム」を濾別したる濾液にアルカリ性を呈するまでアンモニヤを加へ生じたる沈澱を濾過す	
沈澱磷酸 沈澱を硝酸に溶解し、モリブイデック液を加へ温むれば磷モリブデン酸アンモニウムの黄色沈澱を生ず	濾液より加里曹達を検出す 「曹達」蒸發乾涸し白煙の發生せざるまで灼熱し殘留物の一部につき焰色反應を試むべし 「加里」殘留物を醋酸に溶解し、溶解物を濾別し濾液に亞硝酸コバルトを加へ加里の反應を検すべし

三 鹽素供試品に硝酸を注加し、後煮沸濾過し、濾液に硝酸銀液を加へ白色沈澱の有無を検す。

二 窒素の檢出

(一) アンモニヤ態窒素 土壤浸出液供試土をビーカーに採り之に水を加へて煮たる後之を濾過したる濾液に「ネスラー試薬」を加へて檢出す(アンモニウム鹽の反應)

(二) 硝酸態窒素 土壤浸出液を「ダイヤフェルアミン」の濃硫酸液の中に加へ檢出す(硝酸鹽の反應)

三 腐植酸の檢出 約十瓦の土壤をビーカーに採り鹽酸を注加して煮沸濾過し濾液を酸性となせば腐植酸は暗褐色の沈澱となりて分離す。

四 酸性土壤檢出法

(一) 試験紙法 風乾供試土の少許を時計皿若くは蒸發皿に採り之に少許の蒸溜水を注加して濕潤ならしめ、鋭敏なるリトマス試験紙を接觸せしむべし。かくて數分間の後其の變色如何を検し、若し試験紙の土壤に接觸せる部分のみ變色せば該土壤は不溶性酸性物質を含有せるものを示し、又其の變色の接觸せざる部分にまで及ぶるときは可溶性酸性物質を含めることを示す。

(二) 亞硝酸加里法 供試土少許を試験管に採りて之に亞硝酸加里一〇%の水溶液を

獨逸製
メルク青色試験紙

廣島縣の酸性土壤
一、酸性硅酸礬土
(風化生成物)に

滴下し、土壤を僅に濕潤ならしめ、沃化加里澱粉紙に棉柱と共に管に注入して、管をよく振盪し、暫時其の儘になし置きたる後、試験紙を検すべし。土壤酸性なれば變化す。而して其の變化の程度及び反應の遲速によりて、酸度の強弱を圖り知るを得。○沃化加里澱粉紙は澱粉一〇%及び沃化加里一〇%、水二〇〇ccを加へて煮沸し、之に清潔なる濾紙を浸漬し、後取上げて乾燥するなり。

第三節 肥料實驗

一、肥料成分の檢出

(一)窒素

一、有機態窒素堆肥、粕類、調合肥料、厩肥、魚肥、骨粉、血粉、肉粉)
供試品を曹達石灰と共に乾熱すればアンモニヤを發生するが故に赤色試験紙
ネスラー試薬により檢出し得。

二、シヤナミッド態窒素(石灰窒素、窒素石灰)

供試品の水溶液に少許の可性加里を加へ、硫酸第一鐵數滴を注ぎ、更に鹽素を滴下せば濃青色のベルリン青を生ず。

三、アンモニヤ態窒素(硫酸アンモニヤ、腐熟せる下肥及び厩肥、調合肥料等)

水溶液にネスラー試薬を加へて、アンモニウムの鹽の反應を検すべし。

四、硝酸態窒素(智利硝石)

稀薄水溶液を作りて硝酸鹽の反應を検すべし。

(二)磷酸

一、有機態磷酸(米糠、粕類、魚屑等)

イ、供試品は灼熱灰化し、殘留物に硝酸を加へ、加温濾過し、濾液に「モリブデン酸アンモニウム液」を加へ、磷酸鹽の反應を検すべし。

ロ、熔融劑(炭酸曹達と硝石の粉末を等量に混ぜるもの)と共に灼熱し、殘滓を硝酸に溶解し、磷酸鹽の反應を検すべし。

二、無機態磷酸

イ、磷酸三石灰(磷酸骨粉、草木灰)

酸に可溶磷酸なり。供試品を硝酸と共に煮沸濾過し、濃液につき磷酸鹽の反應を検すべし。

ロ、磷酸二石灰(沈澱磷酸石灰、トーマス燐肥)

「枸橼酸アンモニウム」に可溶磷酸なり。「枸橼酸アンモニウム」にて處理し、濾液につきて磷酸鹽の反應を検すべし。

基づく酸性土壤
二、腐植酸に基づく酸性土壤
三、人糞尿多施により其の含有鹽分の作用に基づく酸性土壤(都市近郊)
四、稀には酸性化學肥料に基づくもの

ハ、磷酸並に磷酸第一石灰過磷酸石灰重過磷酸石灰）
水溶性磷酸なり。水溶液につき磷酸鹽の反應を検すべし。

(三)加里

一、有機質加里(米糠類・魚肥等)

供試品を灼熱灰化し、之に醋酸を注加、加温濾過し濃液につき亞硝酸コバルト曹達により「カリウム鹽」を検出すべし。

二、無機質加里

イ、水溶性加里(硫酸加里・鹽化加里・草木灰等)

水溶液につきカリウム鹽の反應を試むべし。

二、肥料夾雜物檢定

(一)土砂の檢定

一、硫酸智利硝石・カイニットの如き可溶性肥料は、之を水に投じ攪拌すべし。然るときは土砂は溶けずして残るべし。

二、過磷酸石灰・トーマス磷肥・木灰・骨粉・米糠の如きものは、多量の鹽酸にて煮たる後水にて洗ふべし。土砂は殘溜すべし。

三、動物質肥料(魚肥)は苛性曹達にて煮れば大部分溶解するを以て、水洗ひせば土砂

を殘溜す。

四、魚肥・油粕・米糠等は之を焼き、殘滓に稀鹽酸を注ぎ溶解せしめ、殘溜する土砂を検するも可なり。

(二)木質物の檢定(鋸屑・木皮・稗皮・藁稈等)

一、供試品少許を試験管に採り、少量の水を加へ、之に「フロダグリン」の鹽酸溶液數滴を加へて熱し「リグリン」の反應を検すべし。

(三)石灰石・米糠・骨粉

供試品に鹽酸を注加せば、沸騰して炭酸を發生す。

第四節 水質實驗

一、水質の検査法

一、水の色 高さ六〇厘米許の二個の硝子圓筒に、一方は供試水を充たし、他方には蒸溜水を入れ白紙上に並置し色の濃淡を比較すべし。

二、水の反應 青赤二種の鋭敏なるリトマス試験紙を以て供試水に浸し、清潔乾燥なる硝子板上に載せ、乾燥器に入れ其の反應を検すべし。

三、水の臭味 供試水を攝氏十五度に温め其の臭味を検すべし。

- 四、硝酸の検出　ダイフユニールアミン濃硫酸液二cc.を蒸發皿に採り、供試水の少許を徐々に加ふれば、硝酸鹽を含むときは藍色を呈すべし。硝酸鹽の量少きときは二三分の後其の反應を認むることあり。
- 五、亞硝酸　供試水一〇〇cc.を採り、細長き圓筒に入れ白紙上に載せ、之にグリース試薬を加ふれば、亞硝酸鹽の存在するときは赤色を呈すべし。
- 六、鹽化物　供試水を試験管に採り、硝酸銀による白色沈澱を検すべし。
- 七、アンモニウム　供試水を試験管に採り、ネツスラー試薬による反應を検すべし。
- 八、硫酸　供試品を試験管に採り、稀鹽酸を以て酸性とし、之に鹽化バリウムを加ふれば白色沈澱を生ずべし。
- 九、磷酸　供試水五〇〇cc.を採り、硝酸少許を加へて蒸發し凡そ五〇cc.とし、之にモリブデイツク試薬を加へて熱すれば黄色の沈澱を生ずべし。
- 一〇、鐵、アルミニウム　供試水に硝酸を加へて蒸發し、液を濃厚ならしめ、之にアンモニヤを加へて沈澱あれば之を濾過し、濾紙上の沈澱を集めて鹽酸に溶かし、更にアンモニヤを加ふれば鐵及びアルミニウムを沈澱すべし。
- 一一、カルシウム　供試水を試験管に採り、蓆酸アンモニヤを加ふれば白色沈澱を生ずべし。

一二、マグネシウム　供試水に硝酸を加へ蒸發濃厚ならしめ、之にアンモニヤを加へて沈澱を集め、鹽酸に溶かし更にアンモニヤを加へて鐵及びアルミニウムを沈澱せしめ、此の沈澱を濾過し、其の濾液を蒸發して濃厚ならしめ、鹽酸を加へて酸性とし、更に鹽化アンモニウムアンモニヤ及び磷酸曹達を加ふるときは白色沈澱を生ずべし。

一三、有機物　供試水五〇cc.をビーカーに採り、四五滴の硫酸と過マンガン酸加里〇・三二瓦を一立の水に溶解せるもの一〇滴を加へ、五分間之を煮沸すべし。この際過マンガン酸加里液の紫色消失するときは、有機物を多量に含有するものなり。

二、水の判別

- 一、飲料水　良好なる飲料水の具備すべき條件は次の如し。
- イ、無色透明にして無臭なるべし。
- ロ、其の温度は年中を通じて攝氏六度乃至十六度の間なるべし。
- ハ、多量の溶解性有機物を含むべからず。
- ニ、アンモニヤ、亞硝酸、硫化水素を含むべからず。
- ホ、多量の硝酸鹽、硫酸鹽、氯化物を含むべからず。
- ヘ、硬度餘り高く特に多量のマグネシウム鹽を含むものは飲料に適せず。

- ト、普通の場合にありて燐酸鹽を含有すべからず。
- ニ、灌溉用水 灌溉用水の具備すべき條件は次の如し。
- イ、顯著なる酸性又はアルカリ性反應を呈すべからず。
- ロ、硫化水素・亞硫酸又は有毒なる金屬を含むべからず。
- ハ、有機物の量多きに過ぎ、三日間温所に置きて腐敗を起すが如きは用水として適當ならず。
- ニ、多量の食鹽を含むべからず。
- ホ、アンモニヤ・硝酸加里等に富むものは用水として適當なり。
- ヘ、水温高きを可とし攝氏十五度乃至二十五度より低きものは灌溉すべからず。

試薬の調製

藥品名	藥品の容量	水の容量	藥品名	藥品の重量	水の容量
硫酸 H_2SO_4	一	五	鹽化カルシウム $CaCl_2$	一	一〇
硝酸 HNO_3	—	二	黃血鹽 $K_4Fe(CN)_6$	—	一〇
鹽酸 HCl	—	三	赤血鹽 $K_3Fe(CN)_6$	—	一二
水酸化アンモニウム NH_4OH	—	三	磷酸曹達 $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$	—	一〇
			炭酸曹達 Na_2CO_3	—	一〇
					五

藥品名	藥品の容量	水の容量	藥品名	藥品の重量	水の容量
砒酸 $C_2H_3O_4$	—	五	鹽化第二鐵 $FeCl_3$	—	一〇
苛性加里 KOH	—	一〇	硫酸第一鐵 $FeSO_4$	—	一〇
苛性曹達 $NaOH$	—	一〇	硝酸銀 $AgNO_3$	—	一五
砒酸アンモニウム $(NH_4)_2C_2O_4$	—	二五	硫酸銅 $CaSO_4 \cdot 5H_2O$	—	一五
鹽化アンモニウム NH_4Cl	—	一〇	炭酸アンモニウム $(NH_4)_2CO_3$	—	一五
鹽化バリウム $BaCl$	—	一五			

炭酸アンモニウム

〔炭酸アンモニウム〕二分を水四分に溶し、之に全容量の五分の一の強アンモニヤ水(比重〇・八八)を加ふ。

沃度液

沃度一分を酒精十二分に溶す。

ネスラー試薬

七瓦の沃化加里を二〇坩の水に溶解せしめ、又三五瓦強の鹽化第二水銀を六〇坩の水に溶解せしむ。而して鹽化第二水銀溶液を沃化加里溶液に少しづつ加ふれば、始めは赤色沈澱を生じて又直ちに溶解すれども、遂に溶解せざるに至る。茲に於て之

を濾過し、濾液に約一〇%の苛性加里溶液一二〇珎を加へ、赤色硝子塚に入れ栓を施して蓄ふべし。

モリブデン酸アンモニウム液

一五瓦の「モリブデン酸アンモニウム」を五〇珎の水に溶解せしめ、之を五〇珎の強硝酸に注ぎ、強硝酸の方を「モリブデン酸」に加ふべからず、六〇%の硝酸アンモニウム溶液一〇〇珎を加へ、數日間暖所に放置し、沈澱を生ずるときは濾過して用ふべし。著色塚に蓄ふ。

フェーリン試薬

三五瓦の硫酸銅を二〇珎の水に溶解せしめ、又一七瓦の「ロツンエル鹽」を四八珎の苛性加里溶液約一六%溶液に溶解せしめ、二溶液を混じ水を加へて一〇〇珎となすべし。此の混合液は永く貯藏すれば變化する處あるを以て、二溶液を別々に蓄へ使用に臨んで混するを安全とす。

ミロン試薬

水銀の重量一分を強硝酸の重量二分に溶解せしめ、而して後容量二倍の水にて稀釋すべし。

ダイフェニルアミン

二瓦の「ダイフェニルアミン」を純粹の強硫酸一〇〇珎に溶解せしむべし。

マグネシウム混合液

一〇瓦の結晶鹽化マグネシウムと一四瓦の「鹽化アンモニウム」とを一三〇珎の水に溶解せしめ、之に五%の「アンモニウム水七〇珎」を加ふ。

グリース試薬

(一) 〇五瓦の「サルファニリン」を三〇%の醋酸比重一・四二の一五〇珎に溶解せるもの。

(二) 〇一瓦の「アルファナフチルアミン」を二〇珎の水に溶解せるもの。

以上二液を混合して使用する。空氣に觸るれば變性するを以て密栓して暗所に貯ふべし。

亞硝酸コバルト曹達

「亞硝酸コバルト」三〇瓦を水六〇珎に溶解し、又一方亞硝酸曹達五〇瓦を一〇〇珎の水に溶解し、兩液を混合し、徐々に一〇珎の水醋酸を注ぎ、攪拌して二十四時間後濾過して用ふべし。

主要元素及び原子量表

元 素	記 號	原 子 量	元 素	記 號	原 子 量
銀	Ag	107.88	酸 素	O	16.00
アルミニウム	Al	27.00	磷	P	31.04
砒 素	As	74.96	鉛	Pd	207.20
金	Au	197.20	白 金	Pt	195.20
硼 素	B	10.00	硫 黄	S	32.06
バリウム	Ba	137.37	アンチモン	Ad	120.20
青 鉛	Bi	209.00	硅 素	Si	28.10
砒 素	Br	79.92	錫	Sn	118.70
炭 素	C	12.005	亞 鉛	Zn	90.60
カルシウム	Ca	40.07	イ オ ン 表		
鹽 素	Cl	35.46	陽イオン	陰イオン	
コバルト	Co	58.97	H ⁺	Ce'	
クロム	Cr	52.00	Na ⁺	Ri'	
銅	Cu	63.57	K ⁺	Z'	
弗 素	F	19.00	NH ₄ ⁺	Na ₃ '	
鐵 素	Fe	55.84	Hg ⁺	OH'	
水 素	H	1.008	Ca ⁺⁺	CN'	
ヘリウム	He	4.00	Mg ⁺	S''	
水 銀	Hg	200.60	Ba ⁺⁺	So ₄ ''	
沃 素	I	126.92	Ca ⁺⁺	Co ₃ ''	
カリウム	K	39.10	Zn ⁺⁺	Po ₄ '''	
マグネシウム	Mg	24.32	Pb ⁺⁺		
マンガン	Mn	54.93	Fe ⁺⁺		
モリブデン	Mo	96.00	・は陽イオンを表し其の数は價を表す		
窒 素	N	14.008	'は陰イオンを表し其の数は價を表す(原子價)		
ナトリウム	Na	23.00	陽イオンは金屬及び水素		
ニッケル	Ni	58.68	陰イオンは根(基)金屬		

土壤肥料篇

一四〇

肥料平均成分表 (現品百分中)

動物質肥料

肥料名	水分	有機物	窒素	磷酸	加里	石灰	其他
人糞尿(平均)	95.00	3.40	0.57	0.13	0.27	0.01	
人糞(少く尿を混す)	88.56	9.56	1.04	0.36	0.34		
人尿	96.97	1.43	0.43	0.55	0.26		
牛糞	84.00	14.60	0.30	0.25	0.10		
馬糞	76.00	21.00	0.56	0.35	0.30		
豚糞	85.00	15.00	0.40	0.25	0.30		
肥(馬)(新鮮)	75.00	21.00	0.39	0.18	0.45		
肥(同)(腐熟)	75.00	19.10	0.50	0.26	0.33	0.70	
同(牛)(新鮮)	77.50	20.30	0.42	0.35	0.50		
糞(新鮮)	55.00	25.50	1.63	1.54	0.85		
糞(乾燥)	14.64		3.64	3.76	1.80		
沙(新鮮)	60.00		1.44	0.25	0.24		

第三編 農藝化學

一四一

鯨魚	二・九二	七五・三七	九・七五	四・〇七	〇・九〇	五・三〇	脂肪九・八一
鯨魚	一七・九〇	六二・五〇	六・六〇	二・〇三	〇・六〇	二・六〇	同 一七・七〇
鯨魚	二二・〇三	七六・二一	九・九〇	三・九五	〇・六〇	二・八〇	同 九・三三
鯨魚	一七・〇〇	六七・一〇	七・五〇	三・七〇	〇・七〇	三・六〇	同 一六・三三
洞鯨	二二・五九	七六・三三	八・〇〇	四・〇〇	〇・八三	〇・〇〇	同 二二・二四
魚粕			八・〇七	五・八四	〇・八三		
魚粕			八・九四	五・六五	〇・八三		
鱈			一七・〇〇	五・七〇	一・六〇		
鱈			八・四一	六・三〇			
鱈			四・二〇	一・〇四			
魚骨	七・〇〇	四〇・〇〇	六・三〇	一・二四	〇・二〇		
鯨肉	一三・四〇	七六・四〇	一・一八	一・二〇	〇・七〇		
角粉	八・五〇	六六・五〇	一〇・二〇	五・五〇			
獸骨	六・〇〇	三〇・三〇	三・八〇	三・三〇	〇・二〇		
同			四・〇〇	三・〇〇			
製革			一四・〇〇	一・三〇			
屑					三・〇〇		

(蒸製)

蠶	六・九〇		一・九〇	〇・二〇	〇・一〇		
同	(乾燥)		七・四七	〇・九八	〇・四五		
同	(粕)	八・四九	九・九五	一・三七	〇・四七		
蹄角			一一・五五	二・二一			
粉							

植物質肥料

菜種	一一・三〇	八三・〇〇	五・〇五	二・〇〇	一・三〇	〇・七	脂肪二・三三
胡麻	一一・一〇	七九・六〇	五・八六	三・二七	一・四五		同 一一・九八
綿實	一一・二〇	八二・二〇	六・二一	三・〇五	一・五八	〇・二九	同 八・七九
住油	一一・〇〇		五・四〇	二・二〇	一・〇〇		同 四・八五
桐實	一一・〇四	八五・六〇	七・五六	〇・八五	〇・五一		脂肪一〇・八六
落花生	一〇・五〇	八三・四〇	六・五五	一・三三	二・四六		同 八・三三
大豆	九・一六	八四・八四	七・〇五	一・五六	二・二二	〇・四七	同 三・九三
同	(浸出)						
酒	六・三〇	三七・四〇	二・八九	〇・二七	〇・〇七		
燒耐			四・七〇	〇・四七			
粕							

大豆莖	煙草莖	蕎麥莖	粟稈	大麥稈	小麥稈	水稻藁	粟稈皮	稻粃殼	大豆	蕎麥皮	裸麥糠	大麥皮	小麥麩	米糠	同	醬油粕
															(新鮮)	(乾燥)
一八〇〇〇	一四〇〇〇	一六〇〇〇	一五〇〇〇	一四三〇〇	一四三〇〇	一四三〇〇	一〇七〇〇	二二〇〇〇	一〇〇〇〇	一四〇〇〇	二二〇〇〇	二二〇〇〇	一三〇〇〇	一一三〇〇	一〇三〇〇	一三〇七〇
七五・五二	八二・八〇	七六・九〇	七六・五九	八一・二〇	八一・二〇	七六・六〇	七六・三六	七二・七六	八七・二〇	八三・〇二	八三・一〇	八三・一〇	八一・五〇	七六・二〇	三五・六七	七六・五六
二・四六	一・三一	一・三〇	〇・九一	〇・六四	〇・四八	〇・六三	〇・七八	〇・六四	五・三四	二・七二	二・三三	一・七六	二・二四	二・〇八	二・〇二	四・二三
〇・九二	〇・三二	〇・六一	〇・二九	〇・一九	〇・三三	〇・一一	〇・二五	〇・一九	一・〇四	一・〇七	三・四四	〇・九一	二・七三	三・七六	〇・三三	〇・三五
二・八二	〇・五一	二・四二	一・二八	一・〇七	〇・六三	〇・八五	〇・八〇	〇・四九	一・二六	〇・九七	一・九四	〇・八三	一・五三	一・四〇	〇・八八	〇・三三

甘藷莖	除蟲菊莖	紫雲英	同	青刈大豆	同	青刈豌豆	青刈豌豆	赤詰草	同	胡枝子	同	野草	同	苜蓿		
(新鮮)	(乾燥)	(生草)	(乾燥)	(生草)	(乾燥)	(生草)	(生草)	(生草)	(乾草)	(生草)	(同)	(生草)	(乾草)	(生草)		
八五・四〇	二一・五五	八二・〇〇	一六・七〇	一一・〇六	八〇・〇〇	一四・〇〇	八一・五〇	一六・七〇	八二・〇〇	一六・五〇	七九・〇〇	一五・九〇	七〇・〇〇	一四・三〇		
一三・六八	八四・七四	一七・〇〇	七六・九〇	一五・三八	七九・五二	一八・三〇	七六・七〇	一六・五三	七六・六六	一九・五〇	七九・二〇	二八・二〇	二六・二〇	八〇・五〇		
〇・二七	〇・九四	〇・四八	二・二五	〇・五六	二・八九	〇・五八	二・四九	〇・五三	二・四五	〇・五九	二・三六	〇・五四	一・五五	〇・六二		
〇・〇五	〇・七一	〇・〇九	〇・四二	〇・二二	〇・六三	〇・〇八	〇・三六	〇・一五	〇・六九	〇・二三	〇・五一	〇・一五	〇・四一	〇・一四		
〇・三五	一・〇九	〇・三七	一・七〇	〇・六四	三・三一	〇・七三	三・二二	〇・五五	二・五三	〇・二五	一・〇一	〇・四六	一・三三	〇・三五		
	〇・〇五		〇・二〇													

山草 (生草)	九・二〇	四・九〇	〇・六三	〇・二二	〇・五〇
水草 (生草)	一一・五〇	四八・五〇	〇・一五	〇・〇四	〇・二二
海藻 (乾草)	一五・〇〇	三二・〇〇	二・四〇	一・五〇	三・八〇
海藻	三・一〇		二・一〇		四・五〇
木灰	四・一〇		三・九〇		一一・七〇
潤葉樹灰	五・〇〇		三・五〇		一〇・〇〇
針葉樹灰	五・〇〇		二・五〇		六・〇〇
煙草莖灰			三・五〇		一七・五〇
煙草中筋灰			六・五〇		三八・五〇
塵芥灰			一・五〇		一・五〇
海藻灰			一・四六		一・五〇
			一・〇四		〇・七三
					四・三四

礦物質肥料 (〇印新肥料)

- 硫酸アンモニア アンモニア性窒素 二〇・〇〇
- 燐酸アンモニア (アンモホース) 同 一五・五—一七・〇 水溶 二〇・〇〇
- 鹽化アンモニア (純) 同 二六・二〇

- 〇硝酸アンモニア (純) 三三・〇〇
- 〇硝酸加里 同 一五・五〇
- 智利硝石 同 二六・〇〇
- 石灰窒素 同 二六・〇〇
- 燐酸曹達 (純) 同 一五・五〇
- 過燐酸石灰 (普通) 同 一五・〇〇
- 強過燐酸石灰 同 二〇・〇〇 内外
- 燐酸アルミナ 同 一七・五〇
- トーマス燐肥 同 二四・〇〇
- 沈澱燐酸石灰 同 二四・〇〇
- 硫酸加里 同 二四・〇〇
- カイニット 同 二四・〇〇
- カルナリット 同 二四・〇〇

- 〇尿素肥料 (ニフロ)
- 〇尿素加里ホス 四三・〇〇
- 〇カルユレア 二六・〇〇
- 〇重アンモホース 二〇・六〇

廣島縣教育會 共編
廣島縣青年教育研究會

廣島縣農業教科書

(改訂版)

全八册
定價各金參拾錢
送料各金九錢

園藝篇

土壤肥料篇

作物篇

養蠶畜產篇

病蟲害篇

林業氣象篇

農產加工篇

農業經濟篇



文庫
38
058

広島大学図書
2000018058
